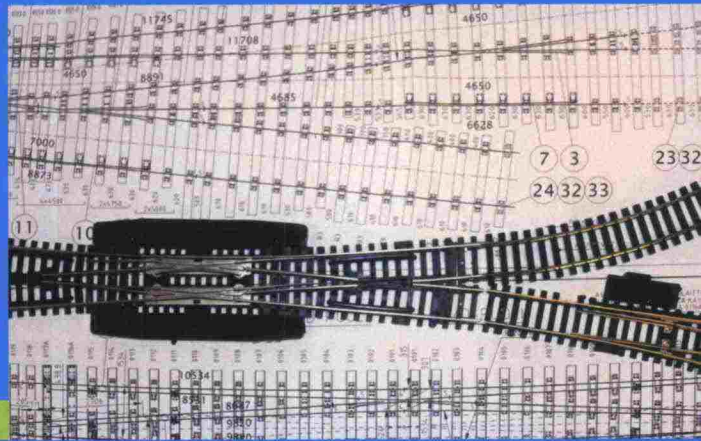


Ratatekniset piirustusohjeet



RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Ratahallintokeskuksen
julkaisu B 18

Ratatekniset piirustusohjeet

Helsinki 2007

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskuksen julkaisuja B 18

ISBN 978-952-445-175-8 (nid.)

ISBN 978-952-445-176-5 (pdf)

ISSN 1455-1204

Kannen ulkoasu: Proinno Design Oy, Sodankylä

Kansikuva: Markku Nummelin

Paino: VR Kirjapaino, Hyvinkää

Julkaisu pdf-muodossa: www.rhk.fi

Julkaisun myynti: VR Kirjapaino, PL 48, 05821 Hyvinkää, puh. 0307 25 874

Helsinki 2007



RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

6.2.2007

RATATEKNISET PIIRUSTUSOHJEET

Ratahallintokeskus on hyväksynyt Ratatekniset piirustusohjeet.

Voimassa 23.2.2007 lukien.

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

Korvaa Ratatekniset piirustusohjeet 1.7.1999

ESIPUHE

Jotta ratateknisiä piirustuksia voidaan hyödyntää tehokkaasti ja niistä ei tehdä väärää tulkintoja, ne on piirrettävä yhtenäisten standardien mukaan. Tämä ohje kuvaa, miten ratatekniset piirustukset tulee piirtää. Lisäksi yksilöidyt nimiöt ja piirustusnumerot luovat dokumenttien hyvän hallinnan perustan.

Suunnittelupiirustuksien lisäksi tämä ohje käsittelee toteutumapiirustuksia. Radanpidon ja turvallisuuden kannalta on mitä oleellisinta, että piirustuksista selviävät toteutetut työt ja erilaiset tehdyt muutokset.

Tämä ohje on syntynyt monen vuoden työn tuloksena. Pääosan kirjoitustyöstä on tehnyt Jarmo Tomperi Oy VR-Rata Ab:stä. Työtä ovat ohjanneet Ratahallintokeskuksen rataverkko- ja investointiosastojen edustajat.

Helsingissä, helmikuussa 2007

Ratahallintokeskus
Rataverkko-osasto

SISÄLTÖ

1	YLEISET PERIAATTEET	4
1.1	Yleistä	4
1.2	Suunnitteluvaiheet	4
1.3	Suunnitelma- ja ajantasapiirustukset	4
1.4	Piirustusmerkinnät ja lukukelpoisuus	5
1.5	Piirustusten koko ja taitto	6
1.6	Pohjakartta	6
1.7	Nimiö	6
1.8	Hyväksymismerkinnät	7
1.9	Piirustusten numerointi	8
1.10	Muutokset	9
1.11	Arkistointi	10
1.12	Muut kuin RHK:n tilaamat piirustukset	10
1.13	Käyttöoikeutta koskevat merkinnät	10
1.14	Osaluettelot	10
2	RATAPIIRUSTUKSET	11
2.1	Yleistä	11
2.2	Yleiskartta ja yleispituusleikkaus	12
2.3	Suunnitelmakartta	13
2.4	Kuivatus- ja johtokartat	17
2.5	Tyypipoikkileikkaus	21
2.6	Työvaihekaavio	24
2.7	Nopeuskaavio	25
2.8	Vaihteen linjakuvio	26
2.9	Pölkytyspiirustus	27
3	MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEIDEN PIIRUSTUKSET	28
3.1	Yleistä	28
3.2	Pohjatutkimuskartta	28
3.3	Geotekninen pituusleikkaus	28
3.4	Paalukohtainen poikkileikkaus	29
3.5	Geotekninen poikkileikkaus ja yksityiskohtainen piirustus erityiskohteesta	30
3.6	Geotekninen suunnitelmakartta	30
3.7	Tunnelipiirustukset	31
4	SILTAPIIRUSTUKSET	32
4.1	Tiehallinnon ohje	32
4.2	Lisäykset Tiehallinnon ohjeeseen	32
4.3	Ominaisietokortin täyttöohje	33
5	VAHVAVIRTUALAITTEIDEN PIIRUSTUKSET	34
5.1	Sähköistyspiirustukset	34
5.2	Muuntajaliniapiirustukset	37
5.3	Kytkinlaitoksen rakennepiirustus (tasauspiirustus)	37
5.4	Syöttö- ja välilytkinaseman kaapelointi ja valaistus	38
5.5	Erotinkaapelointikaavio	39
5.6	Johtoreittien sijoitussuunnitelmakartta	40
5.7	Kaapelikartta	40

Ratatekniset piirustusohjeet

5.8	Valaistus ja verkosto	42
5.9	Vaihteenlämmitys	44
6	TURVALAITEPIIRUSTUKSET.....	45
6.1	Yleistä	45
6.2	Yleiset periaatteet.....	45
6.3	Piirustuksessa esitettävät asiat.....	48
7	VIITTEET	51

LIITELUETTELO

Liite 1	Mallinimiöt
Liite 2	Ratapiirustusten merkinnät
Liite 3	Turvalaitapiirustusten lajiluettelo
Liite 4	Turvalaitapiirrosmerkit
Liite 5	Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat korvaavat liitteet
	Liite 5-2r Siltapiirustusten nimiön täyttöohje
	Liite 5-3r Siltapiirustusten numerointi
	Liite 5-5r Siltatyypit
	Liite 5-6r Sillan yleispiirustuksessa esitettäviä tietoja
Liite 6	Vahvavirtalaitteiden erikoispiirrosmerkit

Mallikuvia piirustuksista on nähtävissä Ratahallintokeskuksen www-sivuilla: http://www.rhk.fi/tietopalvelu/julkaisut/b-sarjan_julkaisut/
B 18 Ratatekniset piirustusohjeet

YLEISET PERIAATTEET

1.1 Yleistä

Ohjeen tavoitteena on määritellä ratateknisten piirustusten sisältö ja esitystapa.

Ohjetta sovelletaan kaikkiin tässä ohjeessa määritettyihin Ratahallintokeskuksen (RHK) piirustuksiin sekä soveltuvin osin muihin RHK:n piirustuksiin.

Tämän ohjeen lisäksi noudatetaan standardia SFS-EN 15016-1 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 1: Yleiset perusteet” /5/.

RHK vastaa ohjeen ylläpidosta.

1.2 Suunnitteluvaiheet

Piirustusohje on laadittu lähinnä toteutuspiirustusten, ts. rakentamissuunnitelman ja ajantasapiirustusten kannalta. Ohjetta tulee noudattaa soveltaen myös tarveselvityksen, yleissuunnitelman ja ratasuunnitelman piirustuksissa. Eri suunnitteluvaiheet ja niiden sisältö on kuvattu RHK:n julkaisussa B 4 ”Radan suunnitteluohje” /17/.

1.3 Suunnitelma- ja ajantasapiirustukset

Ratatekniset piirustukset voidaan ryhmitellä käyttötarkoituksen perusteella suunnitelma- ja ajantasapiirustuksiin.

Suunnitelmapiiirustukset ovat hankekohtaisia piirustuksia, jotka kuvaavat rakentamis-, parantamis- tai muutostoimenpiteitä. Hankkeen valmistuessa suunnitelmapiiirustukset päivitetään toteutumapiirustuksiksi merkitsemällä niihin tieto suunnitelman toteutumisesta ja tekemällä piirustuksiin mahdolliset työn aikaiset muutokset. Toteutumapiirustukset ovat kuitenkin periaatteessa edelleen hankekohtaisia suunnitelmapiiirustuksia. Niitä ei hankkeen valmistumisen jälkeen välttämättä enää päivitetä. Samalta alueelta voi olla myös useisiin hankkeisiin liittyviä piirustuksia, jotka saattavat ulottua osaksi tai kokonaan toistensa päälle.

Ajantasapiirustukset palvelevat kunnossapitoa ja rataomaisuuden hallintaa. Niiden tarkoituksena on muodostaa yhtenäinen ja yksikäsitteinen kuvaus vallitsevasta tilanteesta. Tämän vuoksi piirustuksia on pidettävä jatkuvasti ajan tasalla, eivätkä ne voi ulottua toistensa päälle.

Ajantasapiirustukset saadaan useissa tapauksissa suunnitelmapiiirustuksista joko sellaisenaan tai piirustuksia muokkaamalla. Näin on erityisesti isojen hankkeiden kohdalla.

Ajantasapiirustukset voidaan laatia myös siirtämällä tarvittavat tiedot suunnitelmapiirustuksista voimassa oleviin ajantasapiirustuksiin. Näin voidaan menetellä pienissä hankkeissa ja tapauksissa, joissa suunnitelma toteutetaan vain osaksi tai toteutuminen keskeytyy mahdollisesti pitkäksikin ajaksi. Näissä tapauksissa on erityisen tärkeää pitää mielessä piirustusten roolit ja huolehtia riittävästä dokumentoinnista, koska toisaalta tulee olla selvillä radan ajantasainen tilanne ja toisaalta myös suunnitelmapiirustuksia tarvitaan edelleen.

Suunnitelmapiirustuksia laadittaessa tulee kiinnittää huomiota myös siihen, miten kyseisen kohteen ajantasapiirustukset aikanaan laaditaan. Tällä saattaa olla vaikutusta mm. piirustusten numerointiin, lehtijakoon ja mahdollisesti myös sisältöön.

Ajantasapiirustuksia pidetään yllä esimerkiksi seuraavista piirustus-tyypeistä:

- raiteistokaaviot
- nopeuskaaviot
- radan pituusleikkaukset
- rautatieliikennepaikkojen mittapiirustukset
- vaihteiden pölkytyspiirustukset
- turvalaitteiden käyttöohjepiirustukset
- sähköradan yleiskaavio
- sähköradan sijoituskartta

Ajan tasalla pito koskee ainoastaan niitä tietoja, joita piirustus pääasiassa esittää. Informatiivisesti esitettäviä muita tietoja (esimerkiksi sähkörata-pylväitä ratasuunnitelmissa tai kiinteistörajoja) ei välttämättä pidetä ajan tasalla.

1.4 Piirustusmerkinnät ja lukukelpoisuus

Piirustusten tulee olla selkeitä ja lukukelpoisia. Piirustuksissa käytetään tässä ohjeessa esitettyjä piirustusmerkintöjä. Piirustusmerkinnöissä ei ole esitetty viivavahvuuksia, tekstikokoja eikä merkkien mitoitusta. Nämä tulee valita siten, että piirustukset ovat selkeitä ja lukukelpoisia. Merkinnät on kuitenkin esitetty ohjeellisen kokoisina ja näköisinä kullekin piirustukselle tyypillisessä mittakaavassa. Esimerkiksi karttamerkinnät ovat mittakaavassa 1:1000.

Piirustuksessa ei saa esittää enempää asioita kuin mitä sen luettavuus sallii. Yksityiskohtien esittämiseksi tulee tarvittaessa laatia tarkempia piirustuksia suuremmassa mittakaavassa.

Tekstit ja piirustusmerkinnät tulee sijoitella siten, etteivät ne ole keskenään tai pohjakartan merkintöjen kanssa päällekkäin. Luettavuuden parantamiseksi tulee käyttää erilaisia viivavahvuuksia ja tekstikokoja.

Piirustuksen käyttäjän on pystyttävä piirustuksen avulla ymmärtämään suunnittelijan tai kartoittajan esittämät asiat oikein.

1.5 Piirustusten koko ja taitto

Piirustusten pienin mahdollinen koko on A4 (210 × 297 mm).

Piirustukset rajataan standardin SFS-EN-ISO 5457 mukaisella reunusviivalla /4/.

Piirustusala ei saa ylittää reunuksia eikä ulottua nimiön yläpuolella olevaan tilaan, joka on tarkoitettu muutoskentälle, mahdolliselle osaluettelolle tai alikonsultin merkinnöille ja otsikkotauluille. A1-kokoisissa tai sitä suuremmissa piirustuksissa nimiön yhteyteen on jätettävä A4-kokoinen tila vapaaksi piirustusalaan. A4- tai A3-kokoisissa piirustuksissa piirustusala saa ulottua nimiön yläpuolelle. Näissäkin on varattava tilaa muutosmerkintöjä varten.

Piirustukset toimitetaan käyttäjille taitettuina mappi- tai seläketaitoilla. Arkistoitavat piirustukset toimitetaan taittamattomina.

1.6 Pohjakartta

Piirustuksissa, joissa esitetään kohteeseen liittyvää ympäröivän alueen pohjakarttatietoa, nämä on esitettävä Maanmittauslaitoksen julkaisun nro 85 Kaavan pohjakartta 1997 mukaan /2/.

1.7 Nimiö

Piirustukset nimiöidään standardikokoisella (SFS-ISO 7200) suorakaiteen muotoisella nimiöllä, jonka leveys on 170 mm /3/. A4- ja A3-kokoisissa piirustuksissa käytetään pienempää nimiötä.

Nimiömallit on esitetty liitteessä 1. Liitteessä on omat mallit piirustuksiin, joihin tulee vain toimittajan hyväksymismerkinnät ja piirustuksiin, joihin tulee toimittajan lisäksi myös erillisen tarkastajan hyväksymismerkinnät.

Nimiön vasemmassa puoliskossa oleviin kenttiin merkitään ylhäältä alas lueteltuna tilaaja (RHK), toimittaja ja mahdollinen tarkastaja sekä kunkin osapuolen päiväys- ja hyväksymismerkinnät.

Mahdolliset RHK:n hyväksymismerkinnät tehdään vasemman puoliskon alareunaan tarkastajalle varatun kentän alareunaan.

Nimiön oikeassa puoliskossa olevaan ylimpään kenttään merkitään hanke tai rataosa ja suunnitteluvaihe. Hanke merkitään vain suunnitelma-piirustuksiin. Ajantasapiirustuksiin merkitään hankkeen sijasta rataosa.

Hankekentän alapuolella olevassa sisältökentässä esitetään piirustuksen tyyppi (esim. mittapiirustus), kohde (esim. km-väli tai rautatieliikenne-paikka) sekä mahdolliset tarkentavat tiedot (esim. rakentamisvaihe). Piirustuksen tyyppi esitetään yleensä ensin ja kohde sen jälkeen.

Järjestyksestä voidaan poiketa, jos piirustus liittyy johonkin kokonaisuuteen, joka edellyttää toisenlaista järjestystä.

Sisältökentän alapuolella on yleisnimiössä kentät mittakaavaa, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmää sekä rataosan numeroa varten. Silta-piirustusten nimiössä on vastaavasti kentät kuormitusta, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmää, rataosaa ja sillan km+m-lukemaa varten.

Oikean puoliskon alareunassa on vakiomuotoinen kenttä piirustusnumerolle.

Kaikki piirustukset varustetaan RHK:n logolla. RHK:n logoja saa DWG- ja ds4/dsf -muodoissa RHK:sta.

1.8 Hyväksymismerkinnät

Toimittaja merkitsee piirustuksiin piirtäjän, kartoittajan tai suunnittelijan, tarkastajan ja hyväksyjän nimen. Nimet voidaan kirjoittaa koneella, mutta hyväksyjä laittaa arkistoitavaan piirustukseen nimikirjaimensa käsin.

Jos piirustuksella on erillinen tarkastaja tai hyväksyjä, näiden nimet merkitään vastaavalla tavalla kuin toimittajankin.

Allekirjoitukset voidaan tehdä ns. hyväksymiskirjemenettelyllä rakentamis- tai suunnittelutoimeksiannon valmistuttua. Hyväksymiskirjemenettelyssä toimeksiannolle tehdään hyväksymiskirje, joka allekirjoitetaan. Piirustuksiin on merkitty henkilöiden nimet tai nimikirjaimet vain piirto-ohjelmalla.

1.9 Piirustusten numerointi

Piirustukset numeroidaan RHK:n piirustusnumerojärjestelmän mukaisesti.

Numero koostuu viidestä eri osasta:

Otsikko	Merkkejä	Merkitys
Paikka	4	Paikka ilmaisee, missä arkistossa ja arkistolaatikkoryhmässä piirustus sijaitsee. Uusia paikkanumeroita saa RHK:n arkistonhoitajalta.
Laji	3 (4)	Laji ilmaisee piirustuslajin. Erikoistapauksissa voi olla myös kirjainsarja. Uusia numeroita saa RHK:n arkistonhoitajalta.
Mk	1	Mittakaavatunnus, jota käytetään tarvittaessa.
Numero	3–5	Piirustuskohmainen juokseva numero. Käytössä on kaksi numerointitapaa, paikka-kohtainen ja lajikohtainen, joista lajikohtainen on suositeltavampi. Numero merkitään aina vähintään kolmella numerolla (etunollat). Numeroon liittyy myös muutosaste, joka merkitään kirjaimin siten, että alkuperäinen piirustus on ilman kirjainta (–), ensimmäinen muutos on A, toinen on B jne.
Lehti /Lehtiä	3/3	Numero, jolla yksilöidään samalla piirustusnumerolla olevat lehdet tai erilliset piirustukset. Ensimmäinen numero kertoo lehden järjestysnumeron ja toinen lehtien kokonaismäärän.

Arkistojen paikkatunnukset ovat seuraavat:

1400	Etelä-Suomen ratapiirustukset
2400	Itä-Suomen ratapiirustukset
3600	Länsi-Suomen ratapiirustukset
3700	Pohjois-Suomen ratapiirustukset
4021	Raiteistokaaviot, nopeuskaaviot yms.
4022	Vaihteiden linjakuviot ja pölkytyspiirustukset, raiteen ja vaihteen osien ratatekniset piirustukset (kiskot, pölkyt, kiinnitykset jne.)
4032	Siltapiirustukset
4034	Maa-, pohja- ja kalliorakenteiden piirustukset
0400	Turvallitteiden ja vahvavirtalaitteiden piirustukset

Mittakaavatunnukset ovat seuraavat:

A	Paperikoko A0
B	Paperikoko A1
C	Paperikoko A2
D	Paperikoko A3
E	Paperikoko A4
F	Muu koko
G	Korkeus 297 mm, pituus > 420 mm
H	1:1000
J	1:2000
K	1:4000
L	1:10 000
M	1:500
N	1:200
P	1:100
R	1:50
S	1:25
T	1:20
U	1:10
V	1:5
X	1:2
Z	1:1
Y	Piirustuksessa on useampi mittakaava tai se poikkeaa edellä mainitusta.

1.10 Muutokset

Tämän ohjeen lisäksi on soveltaen pyrittävä noudattamaan standardia SFS-EN 15016-3 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 3: Teknisten asiakirjojen muutosten käsittely” /7/.

Muutettujen kohtien on erotuttava piirustuksesta. Kohdat, jotka muutetaan, merkitään kohteen viereen sijoitettavalla kolmiomaisella muutosmerkillä, jonka kärki osoittaa muutettua kohtaa. Kolmion sisään kirjoitetaan muutosastetta kuvaava kirjaintunnus. Muutosmerkki on standardisoitu piirrosmerkki, jonka kärkeä ja kirjainta käännetään tilanteen mukaisesti.

Muutostiedot merkitään nimiön yläalaidassa olevaan muutoskenttään, jota täytetään riveittäin alhaalta alkaen. Muutoskentässä on sarakkeet muutosastetta, muutoksen kuvausta sekä tekijän ja hyväksyjän allekirjoituksia varten. Muutoksen kuvauksesta on yksiselitteisesti käytävä ilmi muutettu kohde ja muutoksen laajuus (esim. ”korkeusviiva km 2+200–3+000”). Useampilehtisessä piirustuksessa muutoskenttään tehdään muutokset ainoastaan siihen lehteen, jossa muutokset esiintyvät.

Alkuperäisen piirustuksen päiväys ja hyväksymismerkinnät säilytetään muutetussa piirustuksessa. Käsien tehdyt allekirjoitukset korvataan

tekstauskirjaimilla. Muutoksen päiväys ja allekirjoitukset merkitään muutoksentään.

Muutetun piirustuksen piirustusnumeroon lisätään versiota osoittava kirjaintunnus (A, B, C jne). Alkuperäisessä piirustuksessa versiotunnuksenä on viiva (-).

Muutostiedot täydennetään vain hyväksytyihin piirustuksiin.

1.11 Arkistointi

Piirustukset on tulostettava arkistokelpoisilla materiaaleilla ja menetelmillä. Myös muut korjaukset ja täydennykset on tehtävä arkistokelpoisilla välineillä. Arkistolaitos ylläpitää luetteloa arkistokelpoisista tuotteista. Luetteloa on saatavissa RHK:n arkistohoitajilta tai Arkistolaitoksen internet-sivuilla <http://www.narc.fi>.

Arkistoitavat piirustukset toimitetaan RHK:n arkistoon ja arkistoidaan RHK:n ohjeiden mukaisesti. Lisäksi piirustukset toimitetaan tiedostoina CD-levylle tallennettuina.

1.12 Muut kuin RHK:n tilaamat piirustukset

RHK:n piirustusnumero liitetään irtonumerona lähelle nimiötä (ks. liite 1 mallinimiöt).

1.13 Käyttöoikeutta koskevat merkinnät

Piirustuksen omistusta ja käyttöoikeutta osoittava teksti voidaan kirjoittaa nimiön vasemmalle puolelle pystysuuntaan esim.: ”Tätä piirustusta ei saa luovuttaa kolmannelle osapuolelle ilman RHK:n ja XXX:n lupaa.”

1.14 Osaluettelot

Tämän ohjeen lisäksi on soveltaen pyrittävä noudattamaan standardia SFS-EN 15016-2 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 2: Osaluettelot” /6/.

Osaluettelo sijoitetaan joko nimiön yläpuolelle tai erilliselle lehdelle.

2 RATAPIIRUSTUKSET

2.1 Yleistä

Piirustusmerkinnät

Ratapiirustuksissa käytettävät piirustusmerkinnät on esitetty liitteessä 2. Siinä on esitetty lähinnä rautateihin liittyvät merkinnät. Näiden lisäksi piirustuksissa käytetään maanmittauslaitoksen pohjakartan merkintöjä sekä soveltuvien osin Tiehallinnon ja kuntien tie- ja katupiirustuksissa käytettäviä piirustusmerkintöjä.

Nimiö

Piirustusten nimiönä käytetään liitteessä 1 esitettyä yleisnimiötä.

Ajantasapiirustuksissa esitetään hankkeen sijasta rataosa. Hankekohtaisissa suunnitelmapiirustuksissa rataosa ilmenee useimmiten hankkeen nimestä. Ellei näin ole, tulee etenkin ratalinjaa koskevilla piirustuksissa hankkeen lisäksi esittää myös rataosa. Rataosa esitetään nimiön oikeassa yläkulmassa olevassa kentässä.

Nimiön sisältökentässä esitetään piirustuksen tyyppi (esim. suunnitelma-kartta), kohde ja mahdolliset tarkentavat tiedot (rakentamisvaihe, vaihtoehto, ajankohta tms.). Piirustustyyppi esitetään pääsääntöisesti ensin ja kohde sekä muut tiedot sen alapuolella.

Ratalinjaa koskevilla piirustuksissa kohteena esitetään aina km-väli ja useampiraiteisilla radoilla lisäksi raide. Lisäksi voidaan esittää esimerkiksi liikennepaikkaväli tai muu tarkentava tieto. Rautatieliikennepaikkojen kohdilla kohteena esitetään rautatieliikennepaikan nimi sekä lisäksi tarvittaessa km-väli, liikennepaikan osa, raide, raideryhmä tai muu tarkentava tieto.

Piirustusnumeron yläpuolella olevassa kentässä esitetään rataosan numero. Numero liittyy arkistointiin ja sen saa arkistonhoitajalta piirustusnumeron yhteydessä.

2.2 Yleiskartta ja yleispituusleikkaus

Yleiskartan tarkoituksena on muodostaa yleiskuva ratahankkeesta ja radan linjauksesta mahdollisine tiejärjestelyineen. Yleiskartalla voidaan esittää myös radan linjaukseen vaikuttavia merkittäviä ympäristönäkökohtia. Yksityiskohtaiset ympäristöä koskevat inventointitiedot esitetään ympäristöselvityksen yhteydessä tai erillisessä piirustuksessa.

Yleiskartan suositeltava mittakaava on 1:20 000. Pohjakarttana käytetään maanmittauslaitoksen peruskarttaa. Suurissa hankkeissa, joissa koko rata-linja ei mahdu yhteen piirustukseen mittakaavassa 1:20 000, on syytä laatia lisäksi toinen yleiskartta, jonka mittakaava valitaan sellaiseksi, että koko hanke mahtuu yhteen piirustukseen. Yleiskartta on suositeltavaa laatia värillisenä.

Yleispituusleikkaus on suositeltavaa esittää yleiskartan kanssa samassa piirustuksessa. Se voidaan laatia myös erillisenä piirustuksena. Yleispituusleikkauksen mittakaava on 1:20 000 / 1:1000.

Yleiskarttojen on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että kartan korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen.

Yleiskartalla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- karttapohja
- radan linjaus
- km-mittaus ja kaarresäteet
- rautatieliikennepaikat
- sillat, niiden nimet ja mahdolliset tunnuksat
- tiejärjestelyt
- radan linjaukseen vaikuttavat muut suunnitelmat
- merkittävät ympäristökohteet (pohjavesi- ja suojelualueet)
- suunnitelmassa käytetyt paikannimet
- kuntien rajat ja nimet
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli
- suunnitelmarajat

Yleispituusleikkauksessa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- radan korkeusviiva ja pituuskaltevuudet
- maanpinta
- kalliopinta ja pehmeikköjen rajaukset
- km-mittaus
- sillat, niiden nimet ja mahdolliset tunnuksat
- rautatieliikennepaikat

2.3 Suunnitelmakartta

Suunnitelmakartan tarkoituksena on esittää yksityiskohtaisesti radan, siihen kuuluvien raide- ja asemajärjestelyiden sekä rakenteiden ja laitteiden sijainti suhteessa ympäristöön. Lisäksi kartalla esitetään raiteiden geometrinen mitoitus ja rataa varten tarvittavat alueet.

Suunnitelmakartta laaditaan pääsääntöisesti mittakaavaan 1:2000. Rautatieliikennepaikoilla ja kaupunkialueilla suositeltava mittakaava on 1:1000. Rakentamissuunnitelman suunnitelmakartat voidaan tarvittaessa laatia myös mittakaavaan 1:500. Tällöin on kuitenkin laadittava lisäksi 1:1000- tai 1:2000-mittakaavaiset kartat.

Suunnitelmakarttojen on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että kartan korkeus on yleensä yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen. Yli A4:n korkuisia piirustuksia tulee välttää.

Suunnitelmakartan pohjana käytetään maanmittauslaitoksen ohjeiden mukaan valmistettua karttapohjaa. Karttapohja esitetään harmaasävyllä, jotta suunnitelman kannalta tärkeät ja olennaiset suunnitelmätiedot saadaan selkeästi esille.

Suunnitelmakartta on suunnitelman tärkein ja vaativin piirustus. Sen selkeyteen ja luettavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Suunnitelmakartan tarkoituksena on esittää ensisijaisesti ja mahdollisimman selkeästi rataan liittyvät ja ratapiirustuksissa dokumentoitavat asiat. Kartalla ei saa esittää enempää asioita kuin mitä kartan luettavuus sallii. Yksityiskohtien esittämiseksi tulee tarvittaessa laatia erillisiä kuivatus-, johto-, ym. karttoja tai mittapiirustuksia.

Kartassa tulee käyttää ohjeen mukaisia piirustusmerkkintöjä, joiden koon tulee olla mittakaava huomioon ottaen oikea. Tämä tulee ottaa erityisesti huomioon, jos piirustuksen pohjana käytetään alunperin toiseen mittakaavaan tehtyä piirustusta. Tekstit ja piirustusmerkinnät tulee sijoitella siten, etteivät ne ole keskenään tai pohjakartan merkkintöjen kanssa päällekkäin.

Ratahankkeeseen sisältyvien tai liittyvien tie- ja katujärjestelyjen esittäminen radan suunnitelmakartalla tulee harkita tapauskohtaisesti. Pääsääntönä voidaan pitää, että radan suunnitelmakartalla esitetään vain niiden sijainti ja radanpidon kannalta oleelliset tiedot. Yksityiskohtat esitetään erillisillä kartoilla. Usein tämä on tarpeen jo hallinnollisen käsittelyn ja arkistoinninkin vuoksi. Samalla vältetään radanpidon kannalta tarpeettomien ja usein kartan luettavuutta huonontavien yksityiskohtien esittämiseltä ratapiirustuksissa.

Kuivatusjärjestelyjen korkeus-, putkikoko-, materiaali- ym. tiedot esitetään suunnitelmakartalla vain mittakaavassa 1:500 tai mahdollisesti jossain määrin myös mittakaavassa 1:1000. Muissa tapauksissa niitä ei yleensä esitetä suunnitelmakartoilla, vaan ensisijaisesti pituusleikkauksissa ja tarvittaessa erillisissä kuivatuspiirustuksissa.

Johdot ja niiden siirrot voidaan esittää suunnitelmakartalla, jos niitä on vähän eikä niiden esittäminen huononna kartan selkeyttä ja luettavuutta. Tarvittaessa johdot ja niiden siirrot tulee esittää erillisillä johtokartoilla.

Suunnitelmakartalla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- karttapohja harmaasävyllä; karttapohjan raidetiedot korvataan geometrialaskentoihin perustuvilla tiedoilla niiltä osin kuin laskentoja on käytettävissä
- raiteet ja vaihteet
 - nykyisellään säilyvät raiteet ja vaihteet
 - uudet, uusittavat tai siirrettävät raiteet ja vaihteet
 - purettavat raiteet ja vaihteet
 - mahdolliset raidevaraukset
- raidegeometriatiedot (uusien ja nykyisellään säilyvien raiteiden)
 - elementtien päätepisteet
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarien ja ympyräkaarien pituudet
 - geometriaelementtien tunnuksot
 - raidevälit
 - rajamerkit (tarvittaessa)
- linjaraiteiden nimet tai niiden lyhenteet (esim. läntinen raide tai LR)
- raiteen käyttöä tai pääkulkusuuntaa osoittavat merkinnät (tarvittaessa)
- vaihteiden numerot
- pituusmittaus km-järjestelmän mukaan (km+m)
 - kilometripylväät ja niiden km-lukemat (km+m)
 - pituusmittaa osoittavat merkinnät pituusmittaraiteella 100 metrin välein (50 metrin välein mittakaavassa 1:500)
 - pituusmittalukemat 200 metrin välein (100 metrin välein mittakaavoissa 1:1 000 ja 1:500)
- ratatieliikennepaikkojen
 - raiteiden numerot
 - raiteiden hyötypituudet ja kiskopainot
 - laituripituudet
 - sähköistetyt ja sähköistettävät raiteet
- korkeusviivan tiedot rautatieliikennepaikoilla (tarvittaessa)
 - taitteen paikkaa osoittavat ns. korkeusviikset
 - taitteen korkeus ja pyöristyssäde
 - kaltevuusjaksojen pituuskaltevuudet ja pituudet raiteittain
 - taitteen km-lukema (tarvittaessa)
- asemajärjestelyt
 - laiturit
 - tasonvaihtolaitteet (portaot, luiskat, hissit)
 - kulkuyhteydet ja liikennejärjestelyt

- pysäköintijärjestelyt
- hankkeeseen sisältyvät tai siihen liittyvät tie- ja katujärjestelyt
- sillat, niiden nimet ja tunnukset, ylikulkusiltojen pilarit
- tasoristeykset
- tukimuurit
- rummut, laskuojat ja rataan liittyvät sadevesiviemärit
- sivuojat ja niiden viettosuunnat mittakaavan sallimassa laajuudessa erityisesti seuraavissa tapauksissa:
 - sivuojan linjaus poikkeaa normaalista poikkileikkauksen mukaisesta paikasta
 - kuivatusperiaate ei ilmene riittävän selkeästi pituusleikkauksen sivuojakaaviosta
 - 1:500-mittakaavassa kaikilta osin korkeustietoineen
- pengert- ja leikkausluiskat
- täyttö- ja läjitysalueet
- vastapenkereet
- suoja-aidat
- melusuojaesteet
- huoltotiet
- ratajohtopylväät ja portaalit sekä niiden numerot
- opastimet, opastinmastot ja pylväät sekä niiden tunnukset
- purettavat rakennukset ja rakenteet (merkittävät kohteet)
- aluerajat
 - vahvistetun asemakaavan mukaiset rautatieliikennealueen (RL-alueen) rajat
 - rautatiealueen rajat (RHK:n omistusraja)
 - ehdotus uudeksi RL -alueen rajaksi (kaavamuuotokset ja kaavoittamattomat alueet)
 - suunnittelua koskevat tontti- ja katualueenrajat
 - kunnanrajat
- yleisinformaatio
 - rautatieliikennepaikkojen nimet
 - tärkeimpien katujen nimet
 - paikannimet
 - pohjoisnuoli
 - koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)

Mittapiirustus

Mittapiirustus kuvaa raiteiston sijaintia ja raidegeometriaa. Se voi olla joko suunnitelma- tai ajantasapiirustus. Mittapiirustus voidaan laatia joko täydentämään tai korvaamaan suunnitelmakarttaa. Jos alueesta on käytettävissä pohjakarttoja, esitetään radan geometria ensisijaisesti suunnitelmakartalla.

Mittapiirustus laaditaan yleensä vain rautatieliikennepaikoilta. Se on tarpeen lähinnä seuraavissa tapauksissa:

- Pohjakarttoja ei ole käytettävissä.
- Mittapiirustus katsotaan tarpeelliseksi selventämään geometriatietojen esittämistä.
- Suurista ratapihoista voi olla perusteltua laatia vain mittapiirustus, jos pohjakartassa ei ole merkittävää lisätietoa.

Mittapiirustus laaditaan yleensä mittakaavaan 1:1000. Se voidaan tehdä myös mittakaavaan 1:500.

Mittapiirustusten on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että kartan korkeus on yleensä yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen. Yli A4:n korkuisia piirustuksia tulee välttää.

Mittapiirustuksen sisältö riippuu käyttötarkoituksesta. Jos mittapiirustusta käytetään suunnitelmakartan sijasta, siinä esitetään periaatteessa samat asiat kuin suunnitelmakartassakin. Jos mittapiirustus laaditaan vain täydentämään suunnitelmakarttaa raidegeometrian osalta, siinä esitetään lähinnä raidegeometriaan liittyvät asiat.

Mittapiirustuksessa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- raiteet ja vaihteet
 - nykyisellään säilyvät raiteet ja vaihteet
 - uudet, uusittavat tai siirrettävät raiteet ja vaihteet
 - purettavat raiteet ja vaihteet
 - mahdolliset raidevaraukset
- raidegeometriatiedot
 - elementtien päätepisteet
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarien ja ympyräkaarien pituudet
 - geometriaelementtien tunnuksat
 - raidevälit
 - rajamerkit (tarvittaessa)
- pituusmittaus km-järjestelmän mukaan (km+m)
 - kilometripylväät ja niiden km-lukemat (km+m)
 - pituusmitta osoittavat merkinnät ja lukemat pituusmittaraiteella 100 metrin välein (50 metrin välein mittakaavassa 1:500)
- korkeusviivan tiedot
 - taitteen paikkaa osoittavat ns. korkeusviikset
 - taitteen korkeus ja pyöristyssäde
 - kaltevuusjaksojen pituuskaltevuudet ja pituudet raiteittain

- taitteen km-lukema (tarvittaessa)
- raide- ja vaihdenumerot
- linjaraiteiden nimet niiden lyhenteet (esim. läntinen raide tai LR)
- tarvittaessa raiteen käyttöä tai pääkulkusuuntaa osoittavat merkinnät
- raiteiden hyötypituudet ja kiskopainot
- laiturit ja niiden pituudet
- tasonvaihtolaitteet (portaot, luiskat, hissit)
- tasoristeykset
- sillat ja niiden nimet, ylikulkusiltojen pilarit
- ratajohtopylväät ja -portaalit sekä niiden numerot
- opastinmastot ja pylväät sekä niiden tunnukset
- asemaan tai ratapihaan välittömästi liittyvät tie- ja liikennejärjestelyt (tarvittaessa)
- aluerajat (tarvittaessa)
- muut tapauskohtaisesti valittavat havainnollistavat pohjakarttatiedot
- yleisinformaatio
- rautatieliikennepaikkojen nimet
- pohjoisnuoli
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- tiedoston nimi ja säilytyspaikka

2.4 Kuivatus- ja johtokartat

Kuivatuskartan tarkoituksena on täydentää suunnitelmakarttaa kohteissa, joissa kuivatusjärjestelyjä ei voida esittää suunnitelmakartan mitta-kaavassa. Näitä ovat esimerkiksi siltapaikat ja asemajärjestelyt sekä yleensäkin kohteet, joissa käytetään sadevesiviemäreitä tai salaojia.

Johtokartoilla täydennetään suunnitelmakarttaa rataa risteävien tai rata-hankkeen työalueella olevien johtojen osalta. Johtokartalla esitetään johtojen sijainti sekä ratahankkeen vuoksi tarvittavat johtojen siirrot. Johtokartta on tarpeen, kun johtoja ja niiden siirtoja ei voida esittää riittävän selkeästi suunnitelmakartoilla tai johtojen esittäminen suunnitelmakartalla huonontaisi sen selkeyttä ja luettavuutta varsinaisten suunnitelma-asioiden osalta.

Johtokartan merkitys on pääosin informatiivinen. Kartan avulla rakentamisessa voidaan ottaa huomioon työalueella olevat johdot sekä koordinaoida niiden siirtojen suunnittelua ja rakentamista. Yleensä johtosiirroista laaditaan erilliset yksityiskohtaiset suunnitelmat, joista vastaa johdon omistaja. Tarvittaessa johtokarttaa voidaan käyttää myös johtosiirron varsinaisena suunnitelmakarttana.

Kuivatus- ja johtokartat voidaan myös yhdistää. Tämä on perusteltua erityisesti kaupunkiympäristöön sijoittuvissa hankkeissa, joissa on paljon sekä johtoihin että kuivatukseen liittyviä asioita. Yhdistetty kuivatus- ja johtosiirtokartta voi tällöin toimia yhteenvetokarttana, jolla varmistetaan, ettei rakenteiden sijainti ole toisiinsa nähden ristiriidassa (YSE 1998) /8/.

Kuivatuskartta laaditaan yleensä mittakaavassa 1:500 tai 1:1000. Johtokartan mittakaava voi olla 1:2000–1:500. Molemmissa käytetään pohjana suunnitelmakarttaa, josta poistetaan kuivatus- ja johtotietojen esittämisen kannalta tarpeettomat tiedot. Kuivatuskartta voidaan laatia myös ilman pohjakarttaa, jos sitä ei ole käytettävissä.

Kuivatus- ja johtokarttojen on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että kartan korkeus on yleensä yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen. Yli A4:n korkuisia piirustuksia tulee välttää.

Kuivatus- ja johtokartoilla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- suunnitelmakartan tiedot, joista on poistettu tarpeettomat tiedot
- radan kuivatustiedot
 - avo-ojat korkeustietoineen
 - rummut korkeustietoineen
 - sadevesiviemärit ja salaojat kaivoineen ja korkeustietoineen
 - putkikoot ja -tyypit
- sähköratapylväät ja -portaalit sekä niiden numerot, harukset
- turvalaitejärjestelmän rakenteet
 - kaapelireitit ja kanavat
 - suojaputket ja kaapelikaivot
 - opastinmastot ja portaalit sekä niiden tunnukset
- ulkopuoliset johdot
 - johtojen sijainti
 - radan alitukset suojaputkineen ja kaivoineen
 - johtosiirtojen periaatteet tai yksityiskohtaiset suunnitelmat
- melusuojausrakenteet
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli

Pituusleikkaus

Pituusleikkauksen tarkoituksena on esittää radan korkeusasema ja korkeusviivan geometrinen mitoitus sekä vaakageometria- ja kallistus-tiedot. Lisäksi pituusleikkauksessa esitetään mm. maaston topografia, radan kuivatustiedot ja keskeisimpiä alus- ja päällysrakennetta koskevia tietoja.

Pituusleikkaus voi olla joko suunnitelma- tai ajantasapiirustus.

Kaksiraiteisista radoista laaditaan yleensä vain yksi pituusleikkaus, jossa esitetään molempien raiteiden tiedot. Edellytyksenä on, että molemmilla raiteilla on sama korkeusviiva ja raiteet sijaitsevat vierekkäin samalla penkereellä tai samassa leikkauksessa. Yhteisessä pituusleikkauksessa esitetään erikseen molempien raiteiden vaakageometria- ja kallistustiedot. Muut tiedot ovat yhteisiä. Jos raiteilla on eri korkeusviiva tai niiden linjaukset poikkeavat merkittävästi toisistaan, laaditaan raidekohtaiset pituusleikkaukset. Useampiraiteisista radoista laaditaan kaksi tai useampia pituusleikkauksia.

Perusparannushankkeiden pituusleikkaukset sekä kunnossapitoa palvelevat ajantasapiirustukset laaditaan mittakaavaan 1:4000/1:200. Aikaisemmin pituusleikkausten pystymittakaavana on ollut yleisesti myös 1:100. Tätä voidaan käyttää edelleenkin etenkin, jos kyseisen piirustuksen alueelle tehdään muutoksia vain pienelle osuudelle.

Uudishankkeiden ja niihin verrattavien parantamis- tai muutostöiden rakentamis- ja yleissuunnitelmien pituusleikkaukset laaditaan pääsääntöisesti mittakaavaan 1:2000/1:200.

Pituusleikkausten on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että piirustuksen korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen.

Pituusleikkauksissa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- pituusmittaus
 - pituusmittalukemat km-järjestelmässä
 - kilometripylväät ja km-lukemat (km+m) edelliseltä pylväältä
- maasto
 - maanpinta ja kalliopinta
 - pehmeikköjen ja muiden maakerrosten yleispiirteinen raja-
aus (ei kairausdiagrammeja)
 - nykyisellä radalla maanpinta ratapenkereen ja sivuojan tai
leikkauksen ulkopuolelta erikseen molemmilta reunoilta
- pystygeometriatiedot
 - korkeusviiva
 - kaltevuusjaksojen taitepisteiden km-lukemat ja korkeudet
 - kaltevuusjaksojen pituudet ja kaltevuudet
 - pyöristyssäteet

- tangenttipisteet ja niiden etäisyydet taitepisteestä
- korkeusviivan korkeudet 20 metrin välein
- nykyisen raiteen korkeudet ja/tai erot suunniteltuun korkeusviivaan nähden
- vaakageometriatiedot kaarevuusviivana
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarien ja ympyräkaarien pituudet
 - elementtien päätepisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
- raiteen kallistus kaarevuusviivaa vastaavana kuvaajana
 - kallistus millimetreinä
 - viisteen alku- ja loppupisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
 - kallistusviisteiden viisteluvut (1:n)
 - maksiminopeus (tarvittaessa)
- raidekaavio
 - raiteet ja vaihteet
 - vaihteiden matemaattisten pisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
 - laituri ja täyskorkuisen laiturin päätepisteiden pituusmittalukemat
 - raidevälit
 - siltojen, tasoristeysten, rumpujen yms. pituusmitta km-järjestelmässä
- rakennetiedot
 - rakennetyyppi
 - keskeiset alusrakennetekniset janaesityksenä (pohjanvahvistustavat, routasuojaukset jne.)
 - rakennekerrosten alapinta (lähinnä uusilla raiteilla)
- sivuojat kaaviona
 - sivuojien virtaussuunnat
 - ojan syvyys korkeusviivasta, kun syvyys vakio (esim. kv-2,0)
 - pituuskaltevuudet ja kaltevuusjaksojen taitepisteiden korkeudet, kun ojan syvyys määräytyy pituuskaltevuuden mukaan
 - pengerosuuksilla voimakkaasti viettävässä maastossa ja ojan pituuskaltevuuden vaihdellessa maaston mukaisesti vain sivuojien virtaussuunnat
 - rumpujen korkeudet
- sillat, niiden nimet sekä tien tai vesistön nimi
- tasoristeykset, niiden nimet ja km-lukemat sekä mahdolliset tien nimet
- rummut, niiden km-lukemat, koko, tyyppi ja korkeudet
- salaojat ja sadevesiviemärit (rataa kuuluvat)
 - putken pituusleikkaus
 - koko ja tyyppi
 - korkeudet
- rataa risteävät ulkopuoliset johdot
 - putkijohdot ja niiden suojaputket
 - ilmajohdot tai maakaapelit
- yleisinformaatio
 - korkeustasoasteikko
 - koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä
 - pituusmittaraide
 - geometria-, kilometri- ja korkeustiedostojen nimet

- tiedoston nimi ja säilytyspaikka

2.5 Tyypipoikkileikkaus

Tyypipoikkileikkaus täydentää Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) osan 3 Radan rakenne normaalipoikkileikkauksia /9/. Siinä esitetään suunnitteluosuudella käytettävät normaalipoikkileikkaukset ja rakenneratkaisut sekä poikkileikkauksen mitoitus rakennetyypeittäin. Yksityiskohtaiset rakenteet toteutetaan geoteknisen suunnitelman paalu-kohtaisten poikkileikkausten mukaan.

Tyypipoikkileikkaukset esitetään mittakaavassa 1:100.

Tyypipoikkileikkausten on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että piirustuksen korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen.

Tyypipoikkileikkauksissa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- poikkileikkausmitat
- raiteiden sijainti, numerot, nimet tai tunnuksot ja raidevälit
- poikkileikkauksen rakenne rakennetyypeittäin (esim. maaleikkaus, kallioleikkaus, pengeri) siten, että kutakin tyyppiä kuvaamaan valitaan suunnitteluosuudelta tyypillinen kohta
- rakennekerrosten (ml. mahdollinen routaeriste) materiaalit ja paksuudet
- vaakatasosta poikkeavat kaltevuudet
- leikkauspohjan ja pohjamaan käsittely
- sähköratapylväiden ja kaapelikanavan sijoitus
- sivuojat, niskaojat, salaojat ja muut kuivatusrakenteet
- luiskavahvistukset ja suojaukset
- suoja-aita, sijainti ja tyyppi
- melusteet
- mahdollisen huoltotien sijainti, leveys ja rakenteet

Raiteistokaavio

Raiteistokaaviossa esitetään yleiskuva rautatieliikennepaikan raiteista ja niille johtavista vaihteista, turvalaitteista sekä kulkuyhteyksistä.

Raiteistokaaviot laaditaan pääraiteen osalta mittakaavaan 1:5000. Sivuraiteilla esitettävät kohteet piirretään suhteessa toisiinsa. Raiteet ja vaihekujat kuvataan suoralla viivalla.

Raiteistokaaviossa esitetään:

- laiturit
 - henkilölaiturit ja niiden korkeus (matala tai korkea laituri)
 - laituripituudet
 - laituripolut
 - laiturin numerot
 - porrasnousut ja hissit laiturille
 - kuormauslaiturit
- vaihdepiirit
 - vaihdepiirien rajat
 - vaihdepiirien ja niiden ulkopuolisten alueiden nimet
- raiteet ja niihin liittyvät kiinteät rakenteet
 - raiteisto vaihteineen
 - raiteiden numerot
 - pääraiteet vahvennettuna
 - sähköistetyt raiteet
 - sillat
 - tunnelit
 - tasoristeykset
 - asemarakennus ja tarvittaessa muut rakennukset (esim. veturitallit)
 - vaaka, tankkauspaikka, kääntöpöytä tms. raiteessa oleva kiinteä rakenne
- mitat
 - kilometripylväät
 - raidevälit
 - rautatieliikennepaikan äärimmäisten vaihteiden etujatkojen kilometrilukemat
 - asemarakennuksen kilometrilukema
 - rautatieliikennepaikan tai osiin jaetun liikennepaikan osien kilometrilukemat
 - kääntöpöydän pituus
 - raiteen sähköistetyn osuuden hyötypituus
- vaihteet
 - vaihdenumerot
 - vaihdeluettelo vaihdetyyppeineen
- sähköistys
 - sähköistetyt raiteet
 - sähköradan kytkentäryhmät
 - ryhmityseristimet

- erotuskentät
- pääopastimet
 - liikennepaikkaa suojaavat pääopastimet ja liikennepaikoilla niiden välissä olevat pää- ja esiopastimet
 - hyötypituutta rajoittavat raide-eristykset, akselinlaskijat ja baliisit
 - radio-opastimet
 - junakulkutien päätekohtamerkit
 - opastinportaalit
 - opastinportaalien perustukset
 - raiteen sulut
 - keskitetysti valvottavat avainsalpalaitteet
 - liikennepaikan rajamerkit
 - liikennepaikkaa suojaavien pääopastimien kilometrilukemat
- raideopastimet
 - raideopastimet
 - raideopastimien tunnuksset
- opastintiedot
 - pääopastimien ja radio-opastimien tunnuksset
 - junakulkutien päätekohta -merkkien tunnuksset
 - raiteen sulkujen tunnuksset
- tieyhteydet
 - tieyhteydet ympäröivään katuverkkoon
 - tasoristeysten varoituslaitokset
 - muut maantieteellisesti merkittävät kohteet yhteyksien kannalta (esim. vesistöt)
 - palopostit ja tuulipussit
- kiskopainot
 - raiteiden kiskopainot
- hyötypituudet
 - raiteiden hyötypituudet
 - rajamerkit
 - kulkutieraiteiden ohjeelliset junapituudet taulukossa
- toistobaliisit
 - pääopastinbaliisien toistopisteet rautatieliikennepaikalla
- akselipainot
 - raiteella sallitut akselipainot
 - akselipainon sallimat nopeudet raiteella
- varusteet
 - nosturit
 - vaunusiirtolaitteet
 - liikkuvan kaluston huoltoon tarvittavat varusteet

2.6 Työvaihekaavio

Työvaihekaaviossa esitetään rakentamisprojektin jako työvaiheisiin sekä kunkin vaiheet kestot ja ajankohdat. Kaavion tarkoituksena on määrittää kussakin vaiheessa tehtävät työt ja toisaalta liikenteen käytössä olevat raiteet.

Työvaihekaavio palvelee lähinnä liikenteen ja rakentamistöiden yhteensovittamista. Siksi vaihejako tulee muodostaa ensisijaisesti liikenteenhoidollisten ratkaisujen mukaisesti. Yhden vaiheen muodostaa tilanne, jossa liikenteen käytössä ovat tietyt raiteet. Uuteen vaiheeseen siirrytään aina ja vain, kun liikenteen käytössä oleva raiteisto muuttuu. Rakentamisen kannalta kussakin työvaiheessa voi olla useita erilaisia rakentamisvaiheita.

Työvaihekaavio voidaan tehdä mittakaavattomana joko yhden A4- tai A3-sivun kokoon mahdollisimman selkeän luettavuuden mukaan.

Työvaihekaaviossa esitetään eri värein ja viivatyypein:

- yleistiedot
 - työvaiheen nimi tai numero
 - työvaiheen ajankohta
 - kilometrijako
 - rautatieliikennepaikat
- hankkeen lopputilanteen
 - raiteet ja vaihteet
 - raide- ja vaihdenumerot
 - laiturit
 - sillat
- liikennöitävä raiteisto
 - raiteet ja vaihteet
 - raide- ja vaihdenumerot
 - raide- ja vaihdenumeroiden muutokset
 - laiturit
- liikenteeltä suljetut
 - raiteet ja laiturit, joihin kohdistuu myöhemmissä vaiheissa rakentamistoimenpiteitä
 - valmiit raiteet ja laiturit (jo rakennetut tai nykyisellään säilyvät)
- rakennettavat
 - raiteet ja laiturit, joiden käyttöön otto on seuraavassa vaiheessa
 - raiteet ja laiturit, joiden käyttöön otto on myöhemmissä vaiheissa
- maarakennus- ja siltatyöt
- vaiheen päättyessä liikennekatkon aikana tehtävät liitostyöt
- tilapäiset raide- ja laiturijärjestelyt

2.7 Nopeuskaavio

Nopeuskaaviossa esitetään suurin sallittu nopeus radan eri kohdissa. Suurin sallittu nopeus esitetään kaaviossa murtoviivalla. Kaavioissa voi olla useita eri murtoviivoja, esimerkiksi suurin sallittu nopeus eri kalustolle (perinteiset junat, kallistuvakorinen juna jne.), suurin sallittu nopeus eri oikaisu- tai perusparannusvaihtoehdolle tai suurin sallittu nopeus eri vuosina töiden edistyessä.

Nopeuskaavio on kooltaan A4:n kerrannainen siten, että piirustuksen korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen.

Nopeuskaavion pituusmittakaava on 1:50 000. Piirustus jakautuu pystysuunnassa kahteen alueeseen. Alaosa käsittää ratatiedon pelkistetyt pituusleikkauksen muodossa ja pystymittakaava on tässä osassa 1:1000. Yläosa käsittää nopeusasteikon ja pystymittakaava on nopeustietojen osalta 10 mm = 10 km/h. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää eri mittakaavoja piirustuksen sisällön vaatimusten mukaisesti.

Nopeuskaaviossa esitetään:

- suurin sallittu nopeus porrasviivana tai -viivoina selityksineen
- nopeutta rajoittava syy, jos se on muu kuin raidegeometria, esim. tasoristeys, radan rakenne, vaihde, tunneli, silta jne.
- pituusmitta-asteikko ja km-pylväät
- korkeusasteikko ja yleiskuva radan korkeusviivasta
- radan vaakageometrian yleiskuva ja elementtien arvot (kaarresäde R, kallistus h ja siirtymäkaaren pituus L)
- käytetty geometria- ja korkeustiedosto
- rautatieliikennepaikkojen sijainti.

Pitkistä rataosuuksista voidaan tehdä myös koko osuuden kattava A4-kokoinen yleisnopeuskaavio. Mittakaava määräytyy tilanteen mukaan ja sisältö on pelkistetympi käsittäen ainoastaan suurinta sallittua nopeutta esittävän murtoviivan, karkean pituusmittauksen esimerkiksi 10 km:n välein ja rautatieliikennepaikat.

2.8 Vaihteen linjakuvio

Vaihteen linjakuvio muodostuu etujatkosalueesta, kielisovituksesta, välikiskoalueesta, vastakiskosovituksista, risteyksistä ja takajatkosalueesta. Eri vaihdetyypeillä on omat linjakuvionsa. Vaihteiden linjakuviot piirretään vaihteiden hankintaa, teknistä vastaanottotarkastusta ja asennusta varten. Lisäksi linjakuviota tarvitaan vaihteen käyttöiän myötä vaihteen kunnossapitoon ja geometristen mittojen tarkastukseen.

Linjakuvion korkeus on A4:n korkuinen tai tietyissä tapauksissa (vaihteet 1:26 ja 1:28) A2:n korkuinen ja leveys sen kerrannainen tarpeen mukaan. Linjakuvio esitetään mittakaavassa 1:50/1:200 tai 1:1500.

Nimiössä ilmoitetaan vaihteen tyyppi ja pölkkyjen valmistusmateriaali. Tunnistetietojen lisäksi nimiöön kuuluvat osaluettelo, johon on merkitty kyseisen vaihteen pääosat, piirustusnumerot, tavar numerot sekä kappalemäärät.

Linjakuviossa esitetään:

- pölkkytys
- kiskojen kulkureunat
- aluslevyt
- yhdyslevyt
- kärkivahvistukset
- raiteiden keskilinjat
- pölkkynumerot
- putkipölkkyjen sijainnit
- pölkkyvälit
- pölkkyjen pituudet
- kiskojen pituudet
- päämitat
- kielen kärjen etäisyys etujatkoksesta
- raideleveydet
- kaarresäteet ja mahdolliset siirtymäkaaret
- jatkosrakojen leveydet ja sijainnit
- nuolikorkeudet
- risteuksen vastakiskosovituksen sijainti
- kulkureunojen välinen etäisyys risteuksen päissä
- laippaurien leveydet
- aluslevyjen tyypit, jos poikkeavat standardista
- matemaattinen piste
- risteuksen teoreettinen kärki
- osaluettelonumerot
- mahdolliset huomautukset
- kääntölaitteet
- vaihteenkoskettimet
- lukitsimet
- muutossarake

2.9 Pölkytyspiirustus

Pölkytyspiirustuksen mukaan toteutetaan vaihteiden välialueiden pölkytys sekä vaihteiden etu- ja takajatkosalueen pölkytys, kun poiketaan normaalisti linjakuviosta. Pölkytyspiirustusta tarvitaan myös vaihdepölkkyjen hankintaan.

Pölkytyspiirustus esitetään mittakaavoissa 1:50 ja 1:100.

Suunnittelukohteen laajuudesta riippuen piirustuksen koko vaihtelee, mutta korkeus ja pituus ovat kuitenkin A4:n kerrannaisia. Pölkytyspiirustuksen laadinnan pohjana käytetään vaihteiden linjakuvioita ja geometrian mittapiirustusta.

Pölkytyspiirustuksen laadintaan vaikuttavat myös vaihteen sijoittuminen maastoon, muiden vaihteiden sijainti ja tyyppi sekä liikenteen vaikutus.

Nimiön tekstiosuudessa ilmoitetaan vaihteiden sijainti, numerot ja pölkytysalue.

Pölkytyspiirustuksessa esitetään:

- rautatieliikennepaikka
- vaihteiden numerot
- vaihteiden tyypit
- vaihteiden kätisyys
- päämitat
- raideleveys
- kääntölaitteiden ja koskettimien puoli
- pölkkyvälit (vaihteen ulkopuoliset)
- pölkkypituudet (betonipölkkyvaihteissa myös vaihteen sisäiset)
- pölkkytyypit
- aluslevyt (vaihteiden ulkopuoliset)
- raidegeometria
- pölkkynumerot (betonipölkkyvaihteissa myös vaihteen sisäiset), sama kuin matriisin numero
- raide-etäisyys (tarvittaessa)
- vaihteen pölkytyksen raja (tarvittaessa)
- kiskon kallistus vaihteissa
- tarvittavat lisähuomautukset
- kiskoprofiilin muutoskohta
- vaihdepölkkyjen ulottuvuus etu- tai takajatkoksissa.

3 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEIDEN PIIRUSTUKSET

3.1 Yleistä

Suunnitelmapiirustusten- ja karttojen on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että piirustuksen korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys on 5-taittoinen.

Kairausten piirtämisessä sekä karttojen pohjatutkimusmerkinnöissä noudatetaan ohjetta SGY 201 vuodelta 1993 /10/. Pohjarakennuspiirustuksissa esitettävistä asioista noudatetaan ohjetta PRP-84 Pohjarakennuspiirustusohjeet /11/.

Rakentamissuunnitelmaa laadittaessa ja yleissuunnitelmavaiheessa tehdään soveltuvin osin seuraavissa alaotsikoissa esitettyjä piirustuksia.

3.2 Pohjatutkimuskartta

Pohjatutkimuskartoilla esitetään kaikkien tehtyjen pohjatutkimusten (myös aikaisempien tutkimusten) sijainti. Kartta toimii ensisijaisesti yleisinformaationa käytettävissä olevista tutkimuksista palvelen muita suunnittelijoita ja rakentajia.

Pohjatutkimuskartat laaditaan mittakaavaan 1:200, 1:500 tai 1:1000 kohteen laajuuden mukaan.

Pohjatutkimuskartan pohjakarttana käytetään ratasuunnittelun suunnitelma-karttaa soveltuvin osin.

Pohjatutkimuskartassa esitetään:

- uusien ja vanhojen ratalinjojen sijainnit
- vaihteiden sijainnit
- sillan perustuksien sijainnit
- muiden suunnittelun kannalta tärkeiden rakenteiden sijainnit
- kaikki tehdyt pohjatutkimukset, myös routarajatutkimukset
- kairausten päättymistapa
- kairausten päättymistaso kartan mittakaavasta riippuen
- pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut

3.3 Geotekninen pituusleikkaus

Geotekniset pituusleikkaukset laaditaan koko tutkitulta väliltä mittakaavassa 1:1000/1:200 tai 1:500/1:200. Siltakohteiden ja vaihteiden pituusleikkaukset laaditaan 1:200/1:200 tai erikseen sovittaessa 1:100/1:100. Ne täydentävät yleispituisleikkauksissa 1:2000/1:200 esitettyjä suunnitelmia maa-, pohja- ja kalliorakennustöiden osalta.

Geoteknisissä pituusleikkauksissa esitetään kairaustietojen lisäksi seuraavat asiat:

- maakerrosrajojen ja kalliopinnan tulkinnat
- perustusrakenteiden ääriviivat
- pohjanvahvistustavat, kaivantojen tuennat ja muut geotekniset ja kallio-tekniset toimenpiteet
- pituusmittaus km-järjestelmässä
- etäisyydet radan keskilinjasta.

Geoteknisessä pituusleikkauksessa esitettävät asiat voidaan esittää tapauskohtaisesti ratasuunnittelun pituusleikkauksessa. Tällöin geoteknisiä poikkileikkauksia tehdään yleensä 20 m välein, jolloin niissä esitetään se aineisto, joka ei sovellu em. pituusleikkauksiin.

3.4 Paalukohtainen poikkileikkaus

Paalukohtaisilla poikkileikkauksilla tarkoitetaan määrävälein (yleensä 20 metrin välein) esitettäviä radan poikkileikkauspiirustuksia. Niissä esitetään yksityiskohtaiset rakenneratkaisut (alusrakenne, kuivatus) pohjarakennustoimenpiteineen. Ne toimivat maa- ja kallioleikkausmassojen laskenta-perusteena ja palvelevat työmaata maa-, kallio-, kuivatus- ja pohjarakennustöiden toteutuksessa.

Paalukohtaisen poikkileikkauksen mittakaavana käytetään 1:200/1:200 tai erikseen sovittaessa 1:100/1:100

Paalukohtaisissa poikkileikkauksissa esitetään:

- nykyinen maanpinta ja kalliopinta
- raiteiden keskilinjat ja radan korkeusviivan (kv) korkeudet
- päällysyksen ja alusrakennekerrosten rajapinnat
- täytöt, leikkaukset, luiskat ja luiskasuojaukset
- salaojat, sivuojat, niskaojat ja muut kuivatusrakenteet
- sivuojien korkeudet
- huoltotiet, tukimuurit, putket, johdot, rakennukset ja rakenteet
- maa-, pohja- ja kalliorakennustyöt, kuten esim. pohjanvahvistustavat, kaivantojen tuennan periaate jne.
- routasuojaukset
- pohjatutkimukset, maanäytetulokset, kalliotutkimusten tulokset, pohjavedenpintatiedot, mahdolliset laatutiedot tarpeen mukaan erillisillä lomakkeilla
- maakerrosrajojen ja kalliopinnan tulkinnat tarvittavassa laajuudessa
- paalujen tunkeutumissyvytykset
- rautatiealueen rajat (mahdolliset kaavarajat, nykyinen ja tuleva).

3.5 Geotekninen poikkileikkaus ja yksityiskohtainen piirustus erityiskohteesta

Geotekniset ja kalliotekniset ratkaisut ja toimenpiteet esitetään yleensä paalukohtaisilla poikkileikkauksilla. Tarvittaessa tehdään erillisiä geoteknisiä poikkileikkauksia, esimerkiksi kallion lujituksesta pultituksin, työnaikaisista ja pysyvistä tukiseinistä sekä tukimuurista.

Geoteknisen erikoispoikkileikkauksen mittakaavana käytetään 1:200 (1:100).

Kallion lujituspultituksissa esitetään seuraavia asioita:

- kallion ominaisuudet
- pulttityypit
- pultituskaaviot
- pulttien kaltevuudet.

Työnaikaisista tukiseinistä esitetään vähintään:

- Rakennuskaivanto-ohjeen RIL 181–1989 mukaiset piirustukset /12/.

3.6 Geotekninen suunnitelmakartta

Geotekniset suunnitelmakartat laaditaan kaikilta pohjanvahvistusalueilta (paalutus, massanvaihto, pystyjoitus, syvästabilointi, dynaaminen syvätiivistys, siirtymärakenteet ja vastaavat, kevennysrakenteet).

Geoteknisillä suunnitelmakartoilla (sidonta radan km-lukemaan) esitetään ohjeellisesti seuraavia tietoja:

Paalukartta

Paalulaatta-alueilta laaditaan paalukartat 1:200 tai 1:100, joissa esitetään:

- paalujen sijainnit, paalutyypit, kaltevuudet
- liikuntasaumot, laattajako, työsaumat
- jokainen paalu numeroituna, paalukohtaiset tiedot
 - sijainti (sidonta koordinaatistoon)
 - tyyppi
 - paalun kärkityypit (kalliokärki, laatikkokärki)
 - katkaisutaso
 - pituus
 - kaltevuus.

Massanvaihdot

Massanvaihtosuunnitelma on laadittava mittakaavaan 1:100 tai 1:200 tapauksesta riippuen. Massanvaihtosuunnitelmassa on esitettävä:

- kaivantojen tuenta
- luiskat, kaltevuudet
- kaivutasot
- täyttömateriaalit.

Vaihteiden routasuojaus

Vaihteiden routasuojaussuunnitelmat on laadittava mittakaavaan 1:100 tai 1:200 tapauksesta riippuen.

Vaihteiden routasuojaussuunnitelmassa on esitettävä:

- routalevyjen asennuspiirustus
- siirtymäkiilapiirustus
- tyyppipoikkileikkaus

Dynaaminen syvätiivistys

Dynaamisen syvätiivistyksen suunnitelman sisältö on kuvattu RHK:n julkaisun RMYTL:n osassa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt, kohta 3.7.3 /13/.

Siirtymärakenteet

Siirtymärakenteen suunnitelman sisältö on kuvattu RHK:n julkaisuissa RMYTL osa 3 kohta 3.5 ja RMYTL osa 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt, kohta 5.1.7 /13/.

Kevennysrakenteet

Kevennysrakenteen suunnitelman sisältö on kuvattu RHK:n julkaisussa RMYTL osa 5 kohta 5.4 /13/.

3.7 Tunnelipiirustukset

Tunneleiden suunnittelu ja siihen eri suunnitteluvaiheissa liittyvät piirustukset on esitetty RAMOn osassa 18 Rautatietunnelit /9/. Piirustusten mittakaavat määräytyvät kohteen laajuuden mukaan ja ne sovitaan joka kohteesta erikseen.

4 SILTAPIIRUSTUKSET

4.1 Tiehallinnon ohje

Rautatiesiltojen suunnittelussa noudatetaan ensisijaisesti RAMOa /9/ ja Rautatiesiltojen suunnitteluohjetta (RSO) /14/. RSO:n ohjeet täydentävät pääsääntöisesti Tiehallinnon ohjetta Siltojen suunnitelmat /15/. Tämä piirustusohje täydentää Tiehallinnon ohjeen kappaletta 3 (Suunnitelma-asiakirjojen sisältö) ja kappaletta 4 (Suunnitelmien esitystapa) sekä liitteitä 1 – 6.

Tässä piirustusohjeessa on esitetty rautatieympäristöön liittyvät lisäykset ja tekstin jälkeen on kerrottu sulkeissa Tiehallinnon ohjeen kappale, jota lisäykset koskevat. Tiehallinnon ohjeen korvatut liitteet ovat tämän piirustusohjeen liitteinä samalla liitenumeroilla ja r-kirjaimella lisättynä.

Tiehallinnon ohjeessa viitattujen muiden ohjeiden osalta käytetään niiden tuoreimpia voimassaolevia versioita.

4.2 Lisäykset Tiehallinnon ohjeeseen

Lisäykset kohtaan 3

Pääpiirustusta laadittaessa sovelletaan kohtaa 3.1 ottaen huomioon rata varusteineen ja laitteineen (3.1 Pääpiirustus).

Sillan yleispiirustuksessa esitettäviä asioita on lueteltu tämän ohjeen liitteessä 5-6r (3.2.1 Yleispiirustus).

Liikuntasaumapiirustuksessa esitetään myös saumalaitteen suojaus raide-sepelin mekaaniselta rasitukselta sekä sepelin pääsyn estämiseksi liikunta-saumaan (3.2.5.2 Liikuntasaumalaitteet).

Siltakohtainen maadoitus suunnitelma on laadittava ohjeen RSO 8 mukaan (3.2.5.4 Maadoituspiirustus).

Erityiset vaatimukset voivat sisältää täsmennyksiä lisäksi työvaiheisiin ja työnaikaiseen maadoittamiseen (3.3.3 Erityiset siltaa koskevat vaatimukset).

Jokaisesta sillasta laaditaan laatuvaatimukset ja niitä täydennetään tarvittavilta osilta työselityksellä (3.4 Siltakohtaiset laatuvaatimukset).

Rautatiesillalle laaditaan työtapasuunnitelma ohjeen RSO 5 ”Sillan rakentaminen liikennöidylle raiteelle” mukaisesti (3.5 Sillan työtapaehdotukset).

Geotekniset piirustukset tehdään kaikista rakentamisen työvaiheista (3.5 Sillan työtapaehdotukset).

Ylikulkusiltojen tukitelinesuunnitelmassa esitetään aukkovaatimus suhteessa raiteen keskilinjaan ja kiskon selkään (3.5.1 Tukiteline-ehdotus).

Suunnitelmaselostus tulee laatia siten, että sillä voidaan dokumentoida ja myös siirtää suunnittelussa syntynyttä tietoa tilaajalle päätöksentekoa varten, rakennuttajakonsultille urakka-asiakirjojen laatimista varten ja urakoitsijoille tarjouksen laatimista varten (3.8 Suunnitelmaselostus).

Lisäykset kohtaan 4

Piirustuskokona käytetään kokoa 594 x 840 (A1). Muita kokoja käytettäessä on asiasta sovittava RHK:n arkistonhoitajan kanssa (4.1 Piirustukset).

Käytettävistä silta-arkistoon arkistoitavien piirustusten piirustusraameista ja piirustusnimiöistä on saatavissa mallitiedostot dwg- tai pdf-muodossa RHK:n arkistonhoitajalta (4.1 Piirustukset).

Piirustusraamin mallitiedostosta selviää raamien tarkat mitat sekä yläosan ripustusreunan mitat, esitettävien tekstien sijainnit ja muotoilu (4.1 Piirustukset).

RHK:n arkistonhoitajalta saa myös tiedot käytettävistä piirustusnumeroista ja rataosalyhenteistä (4.1 Piirustukset).

Mikrofilmauksen ja työmaan kannalta piirustusten on oltava tulosteina selkeitä ja luettavia, tekstikoot on oltava riittävän suuria ja pieniä detaljeja pienessä mittakaavassa on pyrittävä välttämään (4.1 Piirustukset).

Piirustuksissa voi käyttää myös viivapaksuutta 0,18 mm sekä rasteroinneissa ohuempiakin viivapaksuuksia. Rasteroinnin liikaa käyttöä pyritään välttämään. Rasterointi ei saa haitata piirustuksen luettavuutta. Rasteroitavat asiat eivät saa olla piirustuksen arkistoinnin kannalta merkittäviä eivätkä saa esimerkiksi tummuutensa vuoksi haitata mikrofilmausten luettavuutta (4.1 Piirustukset).

Nimiöt tehdään liitteen 5-2r mallien mukaisesti (4.1 Piirustukset).

4.3 Ominaistietokortin täyttöohje

Tieosan paikalla annetaan rataosa- ja km-lukematiedot.

5 VAHVAVIRTALAITTEIDEN PIIRUSTUKSET

Piirustuksissa pyritään pääsääntöisesti käyttämään vahvavirtalaitteista piirrosmerkkistandardin SFS-IEC 60617 mukaisia piirrosmerkkejä /1/. Liitteessä 6 on kuvattu sähköratalaitteiden ja valaistuksen laitteiden esittämiseen käytettäviä erikoispiirrosmerkkejä sekä merkkien selityksiä.

5.1 Sähköistyspiirustukset

Sijoituskartta

Sähköistysuunnittelun sijoituskartalla esitetään radan sähköistyksen suunnitteluratkaisut. Ote ratajohdon sijoituskartasta on vahvavirtalaitteiden mallikuvissa, jotka ovat nähtävissä RHK:n [www-sivuilla /18/](http://www.sivuilla/18/).

Sijoituskartta esitetään ratapihoilta mittakaavassa 1:500 ja linjaosuuksilta mittakaavassa 1:1000.

Sijoituskartan koko on A4:n kerrannainen siten, että kartan korkeus on yhden A4:n korkuinen ja leveys parittomien taittojen mittainen.

Sijoituskartan pohjana käytetään ratasuunnittelijan suunnitelmakarttaa tai geometrian mittapiirustusta. Suunnitelmakarttaa tai geometrian mittapiirustusta muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään radan sähköistämisen kannalta olennaiset tiedot.

Sijoituskartalla esitetään:

- pylväät ja portaalit
 - nykyiset, säilytettävät pylväät ja portaalit
 - uudet pylväät ja portaalit
 - purettavat pylväät ja portaalit
 - pylväiden ja portaalien tunnukset ja km-lukemat
 - jännevälit
- pylväiden ja portaalien varusteet
 - kääntöorret
 - kiristyslaitteistot
 - ankkuroinnit
 - harukset
 - muuntajat tunnuksineen
 - erottimet tunnuksineen
 - opastimet
 - valaisimet
- johdinrakenteet
 - ajojohtimet numeroineen
 - paluu-, M- ja reduktiojohtimet
 - sähköiset liitännät
 - maadoitusliitännät (PKL, MKL)
 - kiristyskentät

Ratatekniset piirustusohjeet

- erotusjaksot
- ryhmyseristimet
- eristimet
- syöttö- ja välilytkinasemat sekä laitetilat
- sähköistyksestä johtuvat suoja-aidat
- radan ylittävät tai alittavat kaapeliristeilyt

Portaalikaavio

Portaalikaavio on leikkauspiirustus portaalin kohdalla olevista ratarakenteista. Jokaisesta portaalista tulee tehdä portaalikaavio. Jos portaalissa on lämmitys- tai imumuuntaja tai erotin, niistä piirretään tarpeen vaatiessa erillinen liitäntäkuva. Ote portaalikaaviosta on vahvavirtalaitteiden mallikuvissa, jotka ovat nähtävissä RHK:n [www-sivuilla /18/](http://www.sivuilla/18/).

Portaalikaavioilla ei ole mittakaavaa ja niiden koko on A4 tai A3.

Portaalikaaviossa esitetään:

- ratarakenteet
 - raiteet numeroituina
 - vaihteet numeroituina
 - kiskon selän korkeus
 - raiteen kallistus
 - raidevälit mitoitettuina
- portaalirakenteet
 - jalkojen numerot
 - perustuksen pinnan korkeus
 - portaalin keskilinjän jalkaväli
 - vaakavoimat jalan huipussa
 - tyvimomentti
 - perustustyyppi
 - ankkuripultit
 - jalan tunnus, paarrekoko/pituus
 - orren pään tunnus
 - orren keskiosan tunnus
 - orren ulokemitta
 - nurkan tunnus
- portaalin varusteet
 - ajojohtimet numeroituina
 - paluu- ja M-johtimet mitoitettuina
 - ripustusputket; pituus ja etäisyys portaalijalan reunasta
 - kääntöorret
 - kaksoiskääntöorsien tunnuksset (A, B)
 - muuntajat
 - erottimet
 - valaisimet
 - kiristyslaitteistot
 - ankkuroinnit
 - harukset.

Ajojohdon piirustukset sillan alituksessa

Ajojohdon siltojen alituksista ja kiinnityksistä tehdään tasopiirustus sekä tarvittavat radan suuntaiset ja rataa vastaan kohtisuorat leikkauspiirustukset. Piirustuksissa esitetään siltojen välittömässä läheisyydessä olevat ratajohtorakenteet.

Piirustuksien koko on A4 tai A3.

Ajojohdon siltojen alituksien ja kiinnityksien piirustuksissa esitetään:

- tasopiirustus
 - ratajohtorakenteet
 - kosketussuojat; suojaseinämät ja -lipat
 - sähköistuksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR:n vaatimat minimimitat /16/
 - valittu mitoitus
- leikkauspiirustukset
 - kiskon selän korkeus ja etäisyys sillan rakenteisiin
 - ratajohtorakenteet sillan molemmin puolin
 - pylväiden tunnuukset ja m-lukemat
 - jänneväli
 - ajo-, paluu- ja maadoitusjohtimien etäisyys ksk:sta
 - johtimien etäisyys sillan rakenteisiin
 - laskennalliset etäisyydet
 - mitatut etäisyydet.

Yleiskaavio ja ryhmityskaavio

Yleiskaavio on sähköistuksen periaatekaavio, jossa esitetään sähköiset kytkennät. Yleiskaavio tehdään suunnittelun alkaessa. Yleiskaavion pohjalta laaditaan ryhmityskaavio, joka on kunnossapidon ja huollon jännitekatkomenettelyä varten tarkoitettu kaavio. Ryhmityskaaviossa ei esitetä paluuvirtapiiriä.

Kaavioissa esitetään:

- ratarakenteet
 - raiteen numerot
 - vaihteiden numerot
- sähköistys
 - sähköiset ryhmät numeroineen
 - muuntajat tunnuksineen
 - erottimet tunnuksineen
 - ryhmityseristimet
 - erotuskentät
 - erotusjaksot
 - syöttö- ja välilytkinasemat kojeineen (vain yleiskaaviossa)
 - PKL-liitännät
 - reduktiojohtimet.

5.2 Muuntajatelinediirustukset

Muuntajatelinediirustuksilla esitetään eri kuvainnoilla ja leikkauksilla imu- tai lämmitysmuuntajien sijoitus sähköratapylvääseen sekä liitännät ajo- ja M-johtimiin.

Muuntajatelinediirustuksissa käytetään pohjana RHK:n ratajohdon varusteiden yleispiirustusten P-sarjaa. Jos muuntajatelinedien rakenne tai kytkentä poikkeaa merkittävästi yleispiirustuksista, niistä laaditaan oma piirustus.

Muuntajadiirustuksilla ei ole mittakaavaa ja niiden koko on yleensä A3.

Imu- ja lämmitysmuuntajat

Imu- ja lämmitysmuuntajatelinediirustuksissa esitetään:

- muuntajien sijoitus pylvääseen
- kytkennät ajo- ja M-johtimiin
- muuntajiin liittyvät varusteet (tarvittaessa mitoitettuina)
- liitäntäjohtimien tyypit
- esineluettelo.

5.3 Kytkinlaitoksen rakennepiirustus (tasauspiirustus)

Tasauspiirustus laaditaan Maanmittauslaitoksen hyväksymälle kartta-pohjalle /2/. Kartan mittakaavan tulee olla sellainen, että piirustus esittää kytkinlaitoksen aidatun alueen ja erotusjakson lähiympäristöineen.

Piirustus pyritään tekemään mittakaavaan 1:200 (1:250), jotta piirustus-koko rajoittuisi kokoon A2.

Nimiössä pitää pakollisten tietojen lisäksi olla seuraavat asiat:

- kaupunki tai kunta, jossa kytkinlaitos sijaitsee, kaupunginosa tai kylä, kortteli tai tila ja tontin tai tilan rekisteritunnus
- määrääalan suuruus
- rakennuskohteen nimi
- piirustuksen sisältö ja mittakaava.

Kytkinlaitoksen rakennepiirustuksessa (tasauspiirustuksessa) on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- rataa ja erotusjaksoon liittyvät merkinnät
 - rata ja ratapenger
 - kummankin ratasuunnan merkittävät rautatieliikennepaikat ja niiden suuntanuolet
 - erotusjakson sijainti (km + m)
 - syöttöjohtopylvään sijainti (km + m)
 - syöttöaseman osalta muuntaja-altaan kilometreiltään pienemmän reunan sijainti (km+m)

- sähkö-, tele-, vesi- ja viemärijohtoja koskevat merkinnät
 - kaikki alueella sijaitsevat em. johdot, myös rakennettavan kytkinlaitoksen tieltä siirrettävät
 - olemassa olevat ja rakennettavat aidat
 - aitojen korkeus
 - portit
 - porttien avautumissuunnat
 - materiaalit
- tiealueet ja kenttä
 - korkeus
 - päällysrakenteet
 - kaarresäteet huomioiden päämuuntajien ja mahdollisten rakennusmoduulien kuljetuksessa käytettävän raskaan kuljetuskaluston vaatimukset
 - alueelle suunnitellut, kytkinlaitokseen kuulumattomat tiet
- päällysrakenteet on esitettävä kaaviopiirustuksilla 1:20, joista ilmenee
 - kulutuskerroksen, kantavan kerroksen ja jakavan kerroksen paksuudet
 - sepelin sekä muiden materiaalien raekoot
 - tiealueiden osalta on merkittävä myös rakennekerrosten tiiveysvaatimus
- kentän salaojitus
- pohjoisnuoli
- sähkölaitteet ja rakennukset
 - 110 kV virtajohtimien osuus johdosta muuntajan napoihin asti
 - 25 kV lähtevät köydet vain muuntaja-altaan kohdalta
 - 110 kV kojeiden sijainti toisiinsa ja aitaan nähden
 - rakennuksen sijainti rataan ja aitaan nähden
 - aidan sijainti rataan ja 110 kV johtoon nähden
 - 110 kV johdoista kummassakin suunnassa ne sähköasemat, joihin johdot liittyvät.

5.4 Syöttö- ja välikytkinaseman kaapelointi ja valaistus

Syöttö- ja välikytkinasemien kaapelointi- ja valaistuspiirustukset laaditaan Maanmittauslaitoksen hyväksymälle karttapohjalle. Kartan mittakaavan tulee olla sellainen, että piirustus esittää kytkinlaitoksen aidatun alueen ja erotusjakson lähiympäristöineen. Piirustus pyritään kuitenkin tekemään mittakaavaan 1:200 (1:250), jotta piirustuskoko rajoittuisi kokoon A2.

Syöttö- ja välikytkinasemien kaapelointi- ja valaistuspiirustuksissa esitetään seuraavat asiat:

- kytkinlaitokseen ja syöttöpylvääseen liittyvä kaapelointi
- kytkinlaitokseen liittymättömät ilma- ja maakaapelit siltäkin osin, mitä joudutaan purkamaan pois rakennettavan kytkinlaitoksen tieltä
- rataan ja erotusjaksoon liittyvät merkinnät
 - rata ja ratapenger
 - kummankin ratasuunnan merkittävät rautatieliikennepaikat ja niiden suuntanuolet

Ratatekniset piirustusohjeet

- erotusjakson sijainti (km+m)
- syöttöjohtopylvään sijainti (km+m)
- syöttöaseman osalta muuntaja-altaan kilometreiltään pienemmän reunan sijainti (km+m)
- sähkö- ja telejohtoja koskevat merkinnät
 - kaapelireitteihin merkitään jokaisessa osuudessa, jossa johdinmäärät muuttuvat, johtimien tunnuskirjain ja johtimien lukumäärä lajeittain (ohjaus-, suoja-, viesti- tai muiden apujohtimien osalta lukumäärä voidaan jättää pois)
 - taulukko käytettyjen johtimen tunnuskirjaamista, käyttötarkoituksesta, lajeista sekä nimellisjännitteistä (esim. P paluuvirtajohdin AMCMK $1 \times 300 \text{ mm}^2 \text{ Al} + 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, 3 kV)
 - kaapelireittimerkintä (esim. 2xA, 2xP, nxC, jossa A merkitsee 45 kV kaapeleita ja C suojaajohtimia ja ohjauskaapeleita). Kytkeinlaitokselta lähtevän viestikaapelin kaapelireittimerkintä sisältää tiedon myös siitä, onko viestikaapelissa maadoitettu metallivaippa
- kaapeliojan leikkauspiirustus mittakaavassa 1:20.
 - ojan, käytettyjen kaapelitasojen, merkintänauhojen ja mahdollisen suojarakenteen syvyys
 - eri kaapelilajien sijainti ojassa
 - kaapelien lyhin mahdollinen etäisyys toisista kaapeleista
 - mahdollinen suodatinkangas ojan pohjalla
 - suojarakenne
 - ojan täyttömateriaalit
- olemassa olevat tai rakennettavat aidat
 - portit ja niiden avautumissuunta
- sähkölaitteet ja rakennukset
 - 110 kV virtajohtimien osuus johdosta muuntajan napoihin asti
 - 25 kV lähtevät köydet vain muuntaja-altaan kohdalta.

5.5 Erotinkaapelointikaavio

Erotinkaapelointikaavio piirretään useimmiten A4-kokoon. Siinä esitetään ilman mittakaavaa sähköradan erottimien kaukokäyttöön tarvittavan kaapeloinnin sijainti jonkin kaukokäytön ala-aseman (tavallisesti rautatieliikennepaikan) ympäristössä. Kaaviossa noudatetaan hyvin karkeaa maantieteellistä laitesijoittelua silloin, kun se ei häiritse kaavion selkeyttä, mutta mittakaavaan ei pyritä. Kaavion lähtötiedot ratajohdon suhteen saadaan ratajohdon sijoituspiirustuksesta.

Kaavion merkinnät:

- radat ja niiden lähtöpäihin lähimmät merkittävät rautatieliikennepaikat
- erottimien tunnuksat ja sijainnit (km+m) ja sähköratapylvään numero
- rautatieliikennepaikkojen nimet ja sijainti (km+m)
- laitetilan sijainti (km+m)
- kaapeleiden tunnuksat, lajit, mahdolliset jakopisteet ja jatkospaikat.

5.6 Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta

Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartat laaditaan kohdassa 5.7 esitettyjen kaapelikarttojen esitystapaa soveltaen siten, että olemassa oleva tilanne esitetään himmennettynä ja suunnitellut kohteet esitetään kaapelikartan kuvaustapaa noudattaen. Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta ja kaapelikartta erotetaan toisistaan nimiössä olevalla tekstillä ”Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta” tai ”Kaapelikartta”.

5.7 Kaapelikartta

Kaapelikartan käyttötarkoitukset jakaantuvat neljään pääkohtaan:

- dokumentti suoritettusta kaapeloinnista
- osoittaa kaapelireittien sijainnin kunnossapitäjän työn helpottamiseksi
- nykytilanneselvitys jatkosuunnittelua varten
- osoittaa viranomaisille vaadittavat tiedot.

Ratapiha-alueella mittakaavana on 1:500 ja linjalla 1:1000, jollei erikseen toisin sovita.

Piirustusten tulee olla pituudeltaan A4:n parittomia kerrannaisia. Jakona käytetään A4-lehtijakoa.

Kaapelikartassa esitetään:

- kaapelireitit
 - kaivetut tai kaapeliauralla auratut kaapelireitit
 - kaapelikanavat leveyksineen
 - kourutetut kaapelireitit
 - putkitetut kaapelireitit
 - kaapeliarinat
- kaapelityypit mahdollisuuksien mukaan
- omistajamerkinnot
- ilmakaapelit
- poistuvat kaapelit (harkitaan tapauskohtaisesti)
- kaapelilenkit
- kaapelikahdeksikot
- kaapelikaivot
- alitusputkien koko, tyyppi ja sijainti
- kaapelimerkit
- jatkokset kaapelityypeineen
- kuitujatkokaapit
- kaapit numeroineen
- kojut
- vaihteen sähkökääntölaitteet
- vaihteenkoskettimet
- varmistuslukot
- valaisimet
- vaihteenlämmityskaapit
- vaihteen lämmitystehomuuntajat

Ratatekniset piirustusohjeet

- vaihteen lämmityserotusmuuntajat
- vaihteen lämmityskytkentärasiat
- erottimen kytkentärasiat
- pistorasiat (veturinlämmitys)
- valaistuskaapit
- mastot
- opastimet
- paikallispainikkeet
- avainsalpalaitteet
- impedanssisillat
- puomit
- varoitusvalot
- akselinlaskijat
- baliisit
- kiskokoskettimet
- raiteensulut
- syöttöpäät
- relepäät
- juoksutukset
- RVP-silmukat
- eristykset
- valvontakamerat
- torvet
- kaiuttimet
- puhelimet
- kellot
- pylväät
- valaisinpainikkeet
- valaisinkytkimet
- opastintaulut
- km-pylväät ja lukemat
- sähköratapylväät
- raiteet
- tiet
- sillankaiteet
- muut tapauskohtaisesti valittavat havainnollistavat pohjakarttatiedot
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli.

Pohjakarttana voidaan käyttää tarkoitukseen soveltuvaa pohjakarttaa, joka esitetään himmennettynä.

5.8 Valaistus ja verkosto***Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustus***

Piirustuksessa esitetään rata-alueen valaistukseen ja rata-alueen sähkönjakeluun liittyvä sähköverkosto.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Piirustuksen suositeltava koko on A4 ja parittomien taittojen kerrannaiset. Suurempia kokoja käytetään esim. isojen ratapihojen piirustuksissa.

Pohjakuvana piirustuksessa käytetään mittapiirustusta ja mahdollista sähköradan sijoituskarttaa. Sijoituskarttaa muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään tarpeelliset tiedot radan sähköistämisestä, rakenteesta ja geometriasta. Sähköistämättömillä rataosilla pohjakuvana käytetään mittapiirustusta tai muuta mittakaavassa olevaa karttaa. Kuvan suhde valmisteluvaiheessa on 1:1. Pohjakuvassa esitetään myös muista piirustuksista saadut tarpeelliset tiedot radalla ja sen ympäristössä olevista rakenteista.

Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- laitteiden sijainti
 - valaisinmastot ja pylväät
 - pylväisiin liittyvät laituripasteet ja muut laitteet
 - sähköverkon keskukset
 - putkitukset
- laitetiedot
 - valaisinmastojen ja -pylväiden tyypit ja numerointi
 - valaisinmastojen ja -pylväiden sähköinen vaiheistus
 - valaisimien tyypit ja lukumäärät
 - valaisinmastojen ja -pylväiden asennuskorkeudet
 - pylväisiin liittyvien laituripasteiden ja muiden laitteiden tyypit
 - putkituksien tyypit
- verkon kaapelointi
 - kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - laskennalliset oikosulkuvirrat ja pituudet
 - valaisinpylväiden ja -mastojen maadoitukset
 - tarvittaessa kaapelireitit.

Suuntauspiirustus, erillinen

Tarvittaessa valonheitinvalaistuksesta laaditaan erillinen suuntauspiirustus.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Piirustuksen mittakaava, koko ja pohjakuvat esitetään vastaavasti kuin kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa.

Suuntauspiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- valaisinmastot
 - maston numerointi
 - maston sijainti
- valonheittimet
 - valonheittimen numerointi
 - valonheittimen pyörityskulma asteina suhteessa viereiseen raide-
linjaan
 - valonheittimen etulasin kallistuskulma asteina.

Kaapelointikaavio, erillinen

Tarvittaessa verkostosta laaditaan erillinen kaapelointikaavio.

Piirustuksessa ei yleensä ole mittakaavaa eikä pohjakuvaa. Piirustuksen koko on vastaava kuin kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa.

Kaapelointikaaviossa esitetään:

- verkoston kaapelointi
 - kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - laskennalliset oikosulkuvirrat ja pituudet
 - valaisinmastojen ja -pylväiden maadoitukset
- laitetiedot
 - valaisinmastojen ja -pylväiden tyyppi ja numerointi
 - valaisinmastojen ja -pylväiden sähköinen vaihteistus
 - valaisimien tyypit ja lukumäärät
 - valaisinmastojen ja -pylväiden pituudet
 - pylväisiin liittyvien laituripasteiden ja muiden laitteiden tyypit.

Leikkaus- ja periaatepiirustus

Piirustuksessa esitetään valaisinmastojen, -pylväiden ja laitteiden sijoitus- ja asennusperiaatteita.

Piirustuksen mittakaava on tapauskohtaisesti esim. 1:20, 1:25, 1:50 tai 1:100 sekä periaatepiirustuksessa ilman mittakaavaa.

Suosittelava piirustuksen koko on A4 ja parittomien taittojen kerrannaiset.

Leikkaus- ja periaatepiirustuksessa pohjakuvana käytetään yleensä mahdollista leikkauskuvaa laituri- ja ratarakenteista.

Ratatekniset piirustusohjeet

Leikkaus- ja periaatepiirustuksessa esitetään:

- leikkauskuvat
 - laituri- ja ratarakenteista
 - valaisinmastoista ja -pylväistä
 - valaisinmastojen ja -pylväiden jalustoista
 - kytkentäkoteloista ja kytkentäperiaatteista
- valaisinmastojen ja -pylväiden varusteiden asennuskorkeudet
- muita asennukseen liittyviä periaatteellisia tietoja ja tarkennuksia.

5.9 Vaihteenlämmitys

Sijoituspiirustus

Sijoituspiirustuksessa on esitetty vaihteenlämmitysten sijaintiin, tyyppiin ja kaapelointiin liittyvät suunnitteluratkaisut.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Piirustuksen suositeltava koko on A4 ja parittomien taittojen kerrannaiset. Suurempia kokoja käytetään esim. isojen ratapihojen piirustuksissa.

Pohjakuvana piirustuksessa käytetään mittapiirustusta ja mahdollista sähköradan sijoituskarttaa. Sijoituskarttaa muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään tarpeelliset tiedot radan sähköistämisestä, rakenteesta ja geometriasta. Sähköistämättömillä rataosilla pohjakuvana käytetään mittapiirustusta tai muuta mittakaavassa olevaa karttaa. Kuvan suhde valmisteluvaiheessa on 1:1. Pohjakuvassa esitetään myös muista piirustuksista saadut tarpeelliset tiedot radalla ja sen ympäristössä olevista rakenteista.

Sijoituspiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- laitteiden sijaintitiedot
 - vaihteenlämmitykseen liittyvät jako- ja ohjauskeskukset
 - mahdolliset pylväsmuuntajat
 - erotusmuuntajat
 - vaihteenlämmityksen sauvojen kytkentärasiat
- kaapelointi
 - sähkö- ja ohjauskaapeloinnin kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - tarvittaessa kaapelireitit
- lämpösauvat
 - sauvojen pituudet ja tehot
 - sauvoihin liittyvien vaihteiden tyypit ja numerot
 - sauvojen kokonaisteho.

6 TURVALAITEPIIRUSTUKSET

6.1 Yleistä

Käyttöohjepiirustuksella (laji: 100-sarja) tarkoitetaan käyttöä ja kunnossapitoa varten laadittua piirustusta.

Piirrosmerkillä tarkoitetaan sovittua symbolia (piirtämistapaa) esittämään jokin asia tai esine.

Suunnitelmapiirustuksella tarkoitetaan (laji: 800-sarja) piirustusta, joka on tarkoitettu ainoastaan rakentamista ja tarjouslaskentaa varten.

Todellisella geometrialla tarkoitetaan tässä yhteydessä mallinnusta raiteesta, joka vastaa muodoltaan oikeaa raidetta mittakaavassa 1:1000.

6.2 Yleiset periaatteet

Mitoitus

Mitoituksella ilmaistaan joko kohteen sijainti radan poikki- ja/tai pituussuunnassa tai jonkin elementin (esim. eristysosuus) pituus.

Mitoitus suoritetaan joko km+m (esim. 120+500) -merkinnällä tai kirjoittamalla luku mitoitettavan kohteen perään (esim. Er256 - 120 m) erotettuna väliviivalla.

Seuraavat asiat mitoitetaan merkinnällä "km+m":

- ali- ja ylikulkukäytävät
- asemarakennukset
- asetinlaiterajat
- erotusjaksot
- imumuuntajat
- kojut
- kaapit
- kulunvalvonnan merkit (baliisit, alkaminen/päättyminen, rakennusalue, nopeusrajoitukset)
- laitetilat
- laituripolut
- opastimet
- opastinsillat ja -ulokkeet
- sillat
- tasoristeykset
- tunnelit
- tulosuunnan ensimmäisen vaihteen etujatkos

Ratatekniset piirustusohjeet

Seuraavat asiat mitoitetaan metrilukemalla (esim. - 200 m):

- raideosuukien pituudet
- laiturien pituudet
- peräkkäisten opastimien etäisyydet toisistaan

Kilometripaalut:

Tasakilometrit merkitään kilometrilukemalla ja vastaavalla symbolilla. Lisäksi 1000 m:stä poikkeavat kilometrit on esitettävä metrin tarkkuudella.

Käytettävät mittakaavat ovat:

- 1:10 000
- 1:1000
- 1:500
- 1:200
- 1:50

Käytetyt mittakaavat piirustuksittain ilmenevät joko piirustuskohtaisista selostuksista tai taulukosta 1.

Taulukko 1. Käytetyt mittakaavat

Piirustus	Mittakaava
Laitetila	1:20
Kaapelit	1:1000 tai kaaviollinen esitys
Kaapelireitit	1:500, 1:1000
Ohjaus- ja ilmaisintaulu	Valitaan taulun mukaan
Tasoristeysturvalaitos	1:1000
Vaihte- ja opastinturvalaitos	1:1000
Yleiskaavio	1:10 000
Raidevirtapiirit	1:200, 1:500, 1:1000
Varmistuslukko- ja opastinturvalaitos	1:1000 tai kaaviollinen esitys
Varmistuslukkolaitos	Kaaviollinen esitys
Yleiskaavio	1:10 000 mittakaava (vain pituussuunnassa)

Piirrosmerkit

Turvalaite-elementit esitetään sovitulla piirrosmerkeillä (liite 4).

Piirustusten ulkonäkö








Turvalaitepiirustuksissa käytetään piirustusnumeroinnin kohdassa ”MK” vain kokoa kuvaavia merkkejä A–G kohdan 1.5 mukaan.

Viivatyyppit ja -paksuudet

Viivatyyppiä on seuraavasti:

- jatkuva
- katkoviiva
- pistekatkoviiva
- pisteviiva.

Taulukko 2. Viivojen paksuudet.

<i>Viivatyyppi</i>	<i>Paksuus</i>	<i>Tarkoitus</i>	<i>Malliviiva</i>
Jatkuva	paksu	raidegeometria	
	keskipaksu	piirrosmerkit	
	ohut	aputiedot	
Katkoviiva	paksu	tuleva tilanne	
	paksu, lisätekstillä (VARAUS)	varaus	(VARAUS) 
Pisteviiva	ohut	poistuva raide, opastin tai muu elementti	
Pistekatkoviiva	ohut	asetinlaiteraja	

Nimiön ja piirustuskehysten viivat on määritelty standardissa SFS-EN-ISO 5457 /4/.

Värit

Suunnitelmapiirustuksissa rakentamisvaiheiden esittämiseen voidaan käyttää moniväriesitystä mustavalkoesityksen lisäksi.

Uudet elementit esitetään punaisella ja poistuvat elementit vihreällä värillä. Moniväriesityksestä huolimatta käytetään sovitteja viivatyyppiä (taulukko 2), jotta tulosteen tarkastelu on mahdollista myös mustavalkotulosteena. Otsikotaulun yläpuolelle merkitään tiedot käytetyistä väreistä.

Tekstikoot

Piirroksissa esitettävien tekstitunnusten minimi korkeus on 1:10 000 mittakaavassa 1,5 ja suuremmissa mittakaavoissa 2,0. Pääsääntöisesti käytetään tekstikokoja taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Tekstikoot

Merkintä	Tekstikoko		Huomautukset
	<1:10 000	1:10 000	
Nimiö			SFS-EN-ISO 5457
Kilometrilukema	3,5	3,5	kilometripylväässä
Raidenumero	2,5	2,0	
Opastin, JKV-laitteet	2,0	2,0	
Muu teksti	2,0–5,0	1,5–3,5	

6.3 Piirustuksessa esitettävät asiat

Tässä osassa esitetään turvalaitepiirustukset, niiden lyhyt esittely ja käyttötarkoitus sekä piirustuksessa esitettävät asiat.

Turvalaitekaapelointi

Piirustuksessa esitetään runko- tai pienkaapelointi, joko todelliseen geometriaan tai kaaviolliseen muotoon piirrettynä.

Runkokaapelointi

Runkokaapeloinnissa esitetään kaapelointi laitetilasta kaapeille.

Piirustus on tarkoitettu urakoitsijoille ja kunnossapidolle

Pienkaapelointi

Pienkaapeloinnissa esitetään kaapelointi kaapista turvalaite-elementeille (esim. opastin, vaihde jne.).

Kaapelireitit

Kaapelireittipiirustuksesta selviää kaapelikanavien, -kaivojen, -alitusputkien ja -ojien sijoituspaikat, sekä asennustavat RHK:n tyyppipiirustusten mukaan.

Piirustusta käytetään maanrakennus- ja kaapelointiurakoinnissa sekä kunnossapidossa.

Piirustuksesta laaditaan suunnitelmapiirustus perussuunnittelun yhteydessä. Lopullinen tilanne esitetään kaapelikartoituspiirustuksessa. Se on ajantasapiirustus, jonka osana voidaan käyttää kaapelireittipiirustusta.

Ohjaus- ja ilmaisintaulu

Piirustuksessa esitetään näkymä liikenteenohjaajan kontrolloimista ratalaitteista ja niiden ilmaisut ja ohjaustoiminnot ym.

Tievaroituslaitos

Piirustuksessa esitetään tievaroituslaitoksen liittyvät hälytysosuudet, puomit, valo- ja äänivaroituslaitteet, mitoitusnopeus, koju sekä mahdolliset käsikäyttöpainikkeet.

Muihin turvalaitteisiin integroiduista tievaroituslaitoksista esitetään lisäksi tievaroituslaitokseen liittyvät turvalaite-elementit, mm. opastimet.

Tievaroituslaitos piirustus on tarkoitettu tilaajan, kunnossapitäjän, urakoitsijoiden, liikenteenohjauksen ja isännöitsijöiden käyttöön.

Vaihde- ja opastinturvalaitos

Vaihde- ja opastinturvalaitospiirustus on rautatieliikennepaikan kuvallinen esitys sekä ratakuviosta, että turvalaitteista mittakaavassa 1:1000. Lisäksi siinä esitetään ympäristöön liittyviä kohteita: rakennuksia, teitä, laitureita jne.

Piirustusta käyttävät mm. laitetoimittajat, urakoitsijat ja liikenteenohjaajat.

Raidevirtapiirit

Vaihteiden ja raiteiden eristykset

Tämä piirustus kuvaa rautatieliikennepaikan raidevirtapiirejä kiskot yhdellä viivalla piirrettynä mittakaavaan 1:500 tai 1:1000. Yksiviivaesityksenä piirrettyjen eristyskuvien liitteenä täytyy olla aina kaksiviivaesitys vaihteista, kts. vaihteen eristäminen.

Vaihteen eristäminen

Piirustus kuvaa vaihteen sisäistä eristämistä kiskot kaksiviivaesityksenä piirrettynä.

Varmistusrakko- ja opastinturvalaitos

Varmistusrakko- ja opastinturvalaitospiirustuksessa esitetään turvalaitteiden sijoittelu todelliseen geometriaan tai kaaviolliseen muotoon

Ratatekniset piirustusohjeet

piirrettynä. Tarvittaessa piirustukseen liitetään laitoksen käyttöön liittyviä ohjeita.

Yleiskaavio

Yleiskaavio on kaaviollinen esitys halutun rataosan rautatieliikennepaikoista vaihdekujineen, turvalaitteineen sekä nopeuskaavioineen.


Piirustuksesta saa nopeasti hyvän yleiskuvan rataosan turvalaitteista. Muita piirustuksia käytetään usein yleiskaavion liitteenä antamaan yksityiskohtaista tietoa tarkasteltavasta kohteesta.

7 VIITTEET


- /1/ Standardi SFS-IEC 60617. Sähkökaavioiden piirrosmerkit. 28.6.2004
- /2/ Kaavan pohjakartta 1997, Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 85
- /3/ Standardi SFS-EN ISO 7200:en. Technical product documentation. Data fields in title blocks and document headers. 6.9.2004
- /4/ Standardi SFS-EN ISO 5457:en. Tekninen tuotedokumentointi. Piirustuslomakkeiden koot ja rakenne. 25.10.1999
- /5/ Standardi SFS-EN 15016-1:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 1: Yleiset periaatteet. 16.8.2004
- /6/ Standardi SFS-EN 15016-2:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 2: Osaluettelot. 16.8.2004
- /7/ Standardi SFS-EN 15016-3:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 3: Teknisten asiakirjojen muutosten käsittely. 16.8.2004
- /8/ Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE), Rakennustieto Oy, 1998
- /9/ Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO), Ratahallintokeskus, 1995–2006, osa 3 Radan rakenne, osa 8 Sillat, osa 18 Rautatietunnelit
- /10/ Pohjatutkimusmerkinnät SGY 201, Suomen geoteknillinen yhdistys r.y., 1993
- /11/ Pohjarakennuspiirustusohjeet PRP-84, Suomen geoteknillinen yhdistys r.y., 1984
- /12/ Rakennuskaivanto-ohje RIL 181, Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL r.y., 1989
- /13/ Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
 - osa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt, RHK:n julkaisu D 4, 1.9.1999
 - osa 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt, RHK:n julkaisu D 5, 1.12.1999
- /14/ Rautatiesiltojen suunnitteluohjeet (RSO), Ratahallintokeskus, 1997–2006
- /15/ Siltojen suunnitelmat, Tiehallinto, 2000
- /16/ Sähköistyrksen kiinteiden laitteiden suunnittelu- ja rakentaminen SSR I, II ja III, Ratahallintokeskus
- /17/ Radan suunnitteluohje, RHK:n julkaisu B 4, 2000
- /18/ http://www.rhk.fi/tietopalvelu/julkaisut/b-sarjan_julkaisut/ B 18 Ratatekniset piirustusohjeet

MALLINIMIÖT


YLEISNIMIÖ

170		91 (-105)																			
		3 riviä							2 riviä												
Muut.	Selitys	Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.																
Tilaaaja		Hanke tai rataosa																			
 RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN		Suunnitteluvaihe																			
		Piirustuksen sisältö																			
Toimittaja																					
Piirt.		Mittakaava																			
Suunn.		Koordinaatti- ja korkeus järj.																			
Tark.		Rataosan nro																			
Hyv.		Paikka Laji Numero Muut. Lehti Lehtiä																			
RHK hyv																					
		5 riviä			4 (- 6) riviä			4 riviä (rivi= 7mm)													


YLEISNIMIÖ (TOIMITTAJA JA TARKASTAJA)

170		119											
										3 riviä		2 riviä	
Muut.	Selitys	Hanke tai rataosa										Hyv.	
		Suunnitteluvaihe										Pvm	
		Piirustuksen sisältö										Tehnyt	
		Mittakaava										Pvm	
		Koordinaatti- ja korkeusjärj.											
		Rataosan nro											
		Paikka											
		Laji											
		Numero											
		Muut. Lehti										Lehtiä	
 RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN													
Toimittaja													
Piirt.													
Suunn.													
Tark.													
Hyv.													
Tarkastaja													
Tark.													
Hyv.													
RHK hyv													
		4 riviä (rivi= 7mm)			3 riviä		4 riviä			3 riviä		3 riviä	

SILTAPIIRUSTUSTEN NIMIÖ

170		(91) - 105									
		(2 -) 3 riviä		(2 -) 3 riviä		3 riviä		2 riviä			
Muut.	Selitys	Hanke		Suunnitteluvaihe		Kohde, kunta		Piirustus		Kuormitus	
Tilaaaja	 RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN									Koordinaatti- ja korkeusjärj.	
Rataosa											
Km+m											
Paikka Laji Numero Muut. Lehtiä											
										4032	
										Lehtiä	

SILTAPIIRUSTUSTEN NIMIÖ (TOIMITTAJA JA TARKASTAJA)


170		119 (-126)											
		3 (- 4) riviä		4 riviä		4 riviä		2 riviä					
Muut.		Selitys		Pvm		Tehnyt		Pvm		Hyv.			
Tilaaaja		 RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN		Hanke		Suunnitteluaihe		Kohde, kunta		Piiirustus			
Toimittaja				Kuormitus		Koordinaatti- ja korkeusjärj.		Rataosa		Km+m			
Piirt.				Tarkastaja		Tark.		Hyv.		Tark.		Hyv.	
Suunn.				Tark.		Hyv.		RHK hyv.		Paikka		Laji	
Tark.		Hyv.		RHK hyv.		Numero		Muut. Lehti		Lehtiä			
4 riviä (rivi= 7mm)		3 (- 4) riviä		4 riviä		3 riviä		3 riviä					
4032													

RATAPIIRUSTUSTEN MERKINNÄT

1. SUUNNITELMAKARTTA SEKÄ KUIVATUS- JA JOHTOKARTTA

Raiteet

ER tai 213



Nykyisellään säilyvä raide, raiteen nimi tai numero

ER tai 213



Uusi, uusittava tai siirrettävä raide, raiteen nimi tai numero



Purettava raide

— — —



Raidevaraus

Vaihteet

V213




Yksinkertainen vaihde ja vaihteen numero

V214




Risteysvaihde tai raideristeys ja vaihteen numero

V215




Kaksoisvaihde ja vaihteen numero

V216



Sovitettu raideristeys

V217



Nykyisellään säilyvä vaihde

V218



Uusi, uusittava tai siirrettävä vaihde

V219



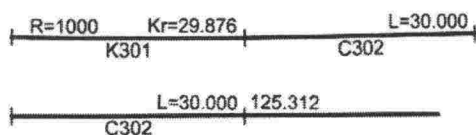
Purettava vaihde

V220



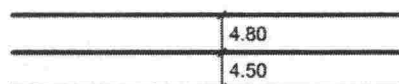
Vaihdevaraus

Raidegeometria

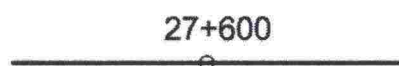


Geometriaelementit

- elementtien päätepisteet, kaarresäde (R),
- ympyräkaaren pituus (Kr), siirtymäkaaren pituus (L) ja suoran pituus
- geometriaelementtien tunnukset

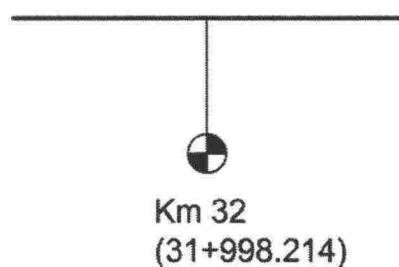


Raideväli

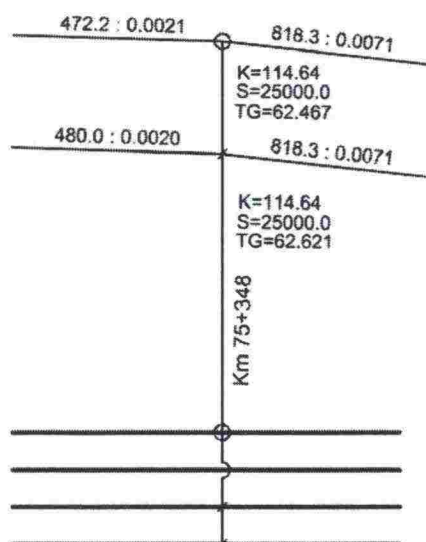


Pituusmittaus

Pituusmittaa osoittavat merkinnät
pituusmittaraiteella



Kilometripylväs ja edeltävän km:n pituus



Korkeusviivan tiedot

- kaltevuusjaksojen pituuskaltevuudet ja pituudet raiteittain
- taitteen korkeus ja pyöristyssäde
- taitteen km-lukema (tarvittaessa)
- taitteen paikkaa osoittava merkintä

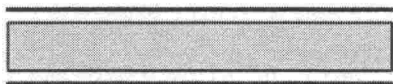
+

Rajamerkki

Liikennepaikat


 A rectangular sign with a double border containing the word "HUOPALAHTI" in bold, uppercase letters.

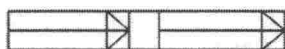
Liikennepaikan nimi



Laituri



Portaat, välitasanne ja noususuunta

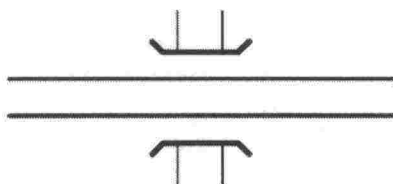


Luiska, välitasanne ja noususuunta

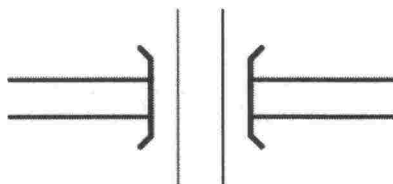


Hissi

Sillat ja rakenteet



Ratasilta, alikulkusilta tai alikäytäväsilta

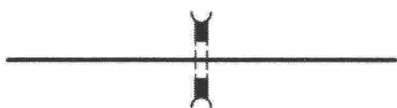


Ylikulkusilta tai ylikäytäväsilta

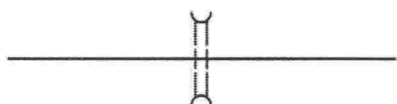


Tukimuur

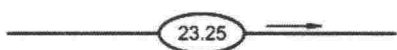
Radan kuivatusjärjestelyt



Rakennettava rumpu



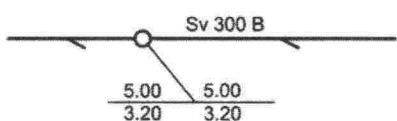
Nykyinen rumpu



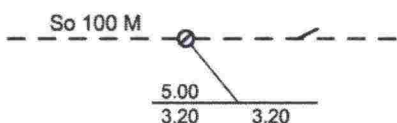
Sivuoja, ojan korkeus ja viettosuunta



Laskuoja, ojan pl-lukema ja viettosuunta



Sadevesiviemäri, koko ja tyyppi, kaivo sekä korkeustiedot



Salaoja, koko ja tyyppi, kaivo sekä korkeustiedot



Sadevesikaivo



Sadevesiviemärin tai salaojan tarkastuskaivo

Aidat



Suoja-aita



Meluaita tai kaide

Ratajohtopylväät ja opastimet

Sähkörata- ja turvalaitteiden piirustus-
merkkien mukaisesti

Rataan liittyvät kaapelit ja johdot



Nykyinen ja rakennettava turvalaitekaapeli



Rakennettava kaapelikanava ja kaivo



Nykyinen kaapelikanava ja kaivo



Suojaputki ja kaapeli



Turvalaitekoju tai kaappi

Aluerajat



Nykyinen rautatiealueen raja



Ehdotus uudeksi rautatiealueen rajaksi



Nykyinen rautatieliikennealueen raja



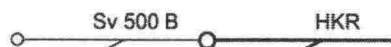
Ehdotus uudeksi rautatieliikennealueen
rajaksi



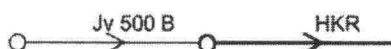
Pohjoisnuoli

Ulkopuoliset johdot ja niiden siirrot

Nykyinen johto ja suunniteltu johdon siirto
tai uusi johto



Sadevesiviemäri, koko, tyyppi ja johdon
omistaja



Jätevesiviemäri, koko, tyyppi ja johdon
omistaja



Sekavesiviemäri, koko, tyyppi ja johdon
omistaja



Paineviemäri, koko, tyyppi ja johdon omistaja



Vesijohto, koko, tyyppi ja johdon omistaja



Kaukolämpöjohto ja johdon omistaja



Kaasujohto ja johdon omistaja



Sähköjohto (ilmajohto) ja johdon omistaja



Puhelinjohto (ilmajohto) ja johdon omistaja



Sähkökaapeli ja johdon omistaja

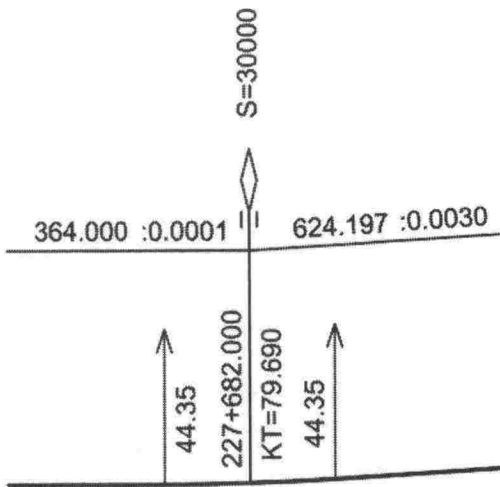


Puhelinkaapeli ja johdon omistaja



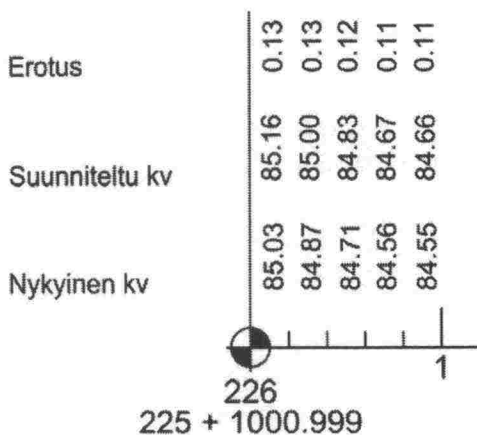
Johdon siirto ja johdon omistaja

2. PITUUSLEIKKAUS



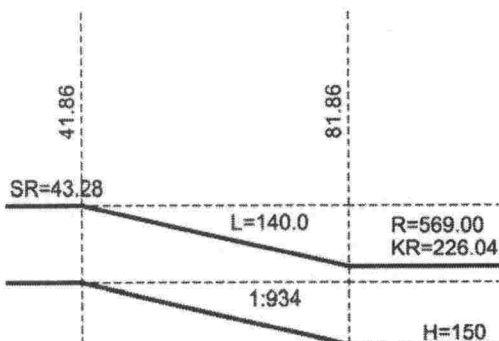
Korkeusviiva

- kaltevuusjaksojen taitepiste
- taitepisteen km-lukema, korkeus ja pyöristyssäde
- kaltevuusjaksojen pituudet ja kaltevuudet
- tangenttipisteet ja tangenttien pituudet



Pituusmitta ja korkeusviivan korkeudet

- kilometripylväs, km+m-lukema edelliseltä pylväältä
- pituusmittaa osoittavat merkit ja lukemat
- nykyisen raiteen korkeus
- korkeusviivan korkeus
- erotus korkeusviiva-nykyinen korkeus

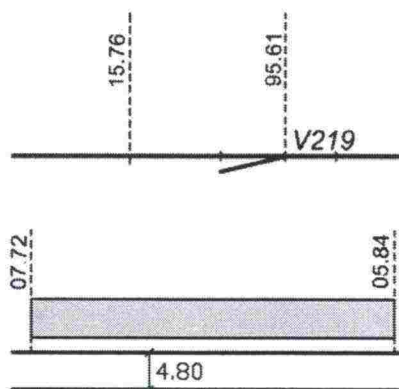


Kaarevuusviiva

- kaarresäde (R), ympyränkaaren pituus (KR)
- siirtymäkaaren pituus (L) ja suoran pituus (Sr)
- elementtien päätepisteiden pituusmittalukemat

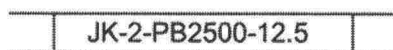
Raiteen kallistus

- kallistus millimetreinä (H)
- viisteen alku- ja loppupisteiden pituuslukemat
- kallistusviisteen viisteluku



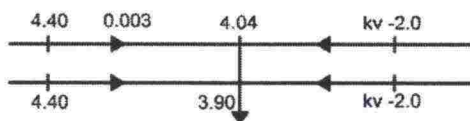
Raidekaavio

- raide ja vaihte
- vaihteen matemaattisen pisteen pituusmittalukema
- sillan, tasoristeyksen, rummun tms. pituusmittalukema
- laiturin ja täyskorkuisen laiturin pääpisteiden pituusmittalukemat
- raideväli



Rakennetyyppi

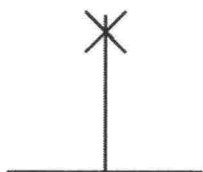
- kiskopituus (lyhyt-, pitkä- tai jatkuvakiskoraide)
- raidemäärä
- leikkaus-, penger- tai kallioleikkaustyyppi
- penkereen tai leikkauksen leveys



Sivuojakaavio

- sivuojan virtaussuunta
- ojan syvyys korkeusviivasta
- ojan pituuskaltevuus ja kaltevuusjakson taitepisteen korkeus
- rumpu ja sen korkeudet

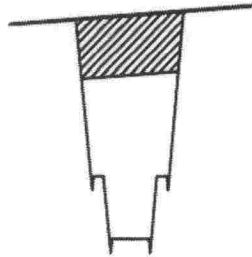
Suomela km 241+500



Tasoristeys

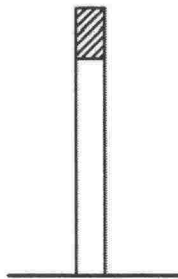
- tasoristeyksen nimi
- km-lukema
- tien nimi

Kihisten aks km 148+229



Ratasilta, alikulkusilta tai alikäytäväsilta
 - sillan nimi
 - km-lukema
 - alittavan tien tai vesistön nimi

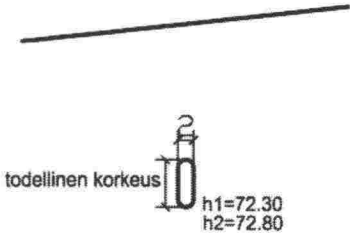
Joensuunkadun yks
 km 144+550



Ylikulkusilta tai ylikäytäväsilta
 - sillan nimi
 - km-lukema
 - alittavan tien tai vesistön nimi

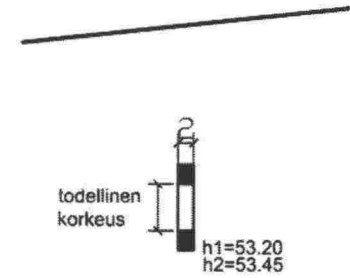
Rumpu km 118+760
1200 B

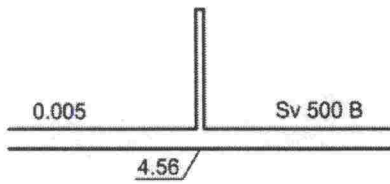
Rumpu (putkirumpu)
- km-lukema
- koko ja tyyppi
- korkeudet



Rumpu km 209+946
Kivi, bxh=1,0x1,2

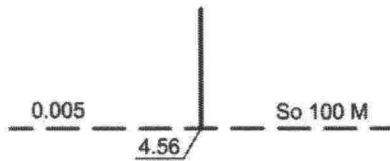
Kivirumpu
- km-lukema
- koko ja tyyppi
- korkeudet





Sadevesiviemäri

- koko ja tyyppi
- korkeudet ja pituuskaltevuus
- tarkastuskaivo



Salaoja

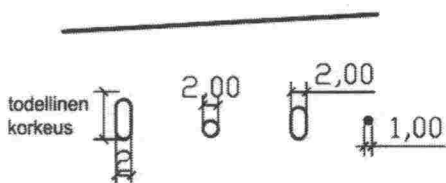
- koko ja tyyppi
- korkeudet ja pituuskaltevuus
- tarkastuskaivo

Jv 800 B
Sv 300 B
Vj 600 V+
Suojaputki 800 T

•
Z (P)

Rataa risteävät johdot

- jätevesi- tai sadevesiviemäri sekä putken koko ja tyyppi
- vesijohto, koko ja tyyppi sekä suojaputken koko ja tyyppi
- sähköjohto (ilmajohto)
- sähkö- tai puhelinkaapeli



TURVALAITEPIIRUSTUSTEN LAJILUETTELO**100 KÄYTTÖOHJEDOKUMENTIT****TURVALAITOKSET**

- 109 Käyttöohje (kuvasivu ja dokumenttiluettelo)
- 110 Käyttöohjeen teksti
- 111 Vaihte- ja opastinturvalaitos 1:1000
- 112 Varmistussukkolaitos
- 113 Yleiskaavio 1:10000
- 114 Kulktie-, lukitus- ja suojustaulukko
- 115 Turvalaitoselementit
- 116 Vaihteiden paikalliskääntöluvat
- 117 Vaihteenlämmitysryhmät
- 119 Muu turvalaitos

TASORISTEYSLAITOKSET

- 120 Käyttöohjeen teksti
- 121 Puomilaitos
- 122 Valo- ja äänivaroituslaitos
- 123 Tasoristeysvalo
- 129 Muu varoituslaitos
- 130 Toimintataulukko
- 131 Käyttöohje (kuvasivu ja dokumenttiluettelo)
- 132 Kaapelikaavio

KULUNVALVONTALAITTEIDEN SIOITUKSET

- 180 JKV-yleiskaavio (ei käytössä uusissa piirustuksissa)
- 181 JKV-baliisisijoitus (ei käytössä uusissa piirustuksissa)
- 182 JKV-kulktietaulukko
- 183 JKV-tunnuslukutaulukko
- 184 JKV-ESTW/Ebiloop konfiguraatiotaulukko
- 185 JKV-kaapelointikaavio
- 186 JKV-elementit
- 190 Käyttöohjepiirustukset ja kartat

200 SÄHKÖTEKNISET PIIRUSTUKSET**KYTKENTÄPIIRUSTUKSET**

- 211 KytKentä
- 212 Periaatekaavio
- 213 Relekortti
- 219 Muu kytKentä

KAAPELOINTI- JA JOHDOTUSPIIRUSTUKSET, TURVALAITOS

- 220 Kaapelireitti
- 221 Kaapelointikaavio
- 222 Kaapelikartta
- 223 Kaapelikortti
- 225 Alitusputkiluettelo
- 226 Kaapelikaivoluetelot
- 227 Materiaaliluettelo
- 229 Kaapelointi- ja johdotuspiirustus

RAIDE- JA VAIHDEOSUUDET

- 231 Vaihteiden ja linjojen eristykset
- 233 Akselinlaskentaosuudet
- 235 Silmukkaosuudet
- 236 Äänitaajuusosuudet

OHJELMADOKUMENTIT

- 241 Ohjelmaselostus
- 242 Lohko- ja vuokaavio
- 243 Ohjelmalistaus
- 249 Muu tietokonetekninen ja ohjelmadokumentti

KULUNVALVONTALAITTEET

- 280 JKV-kytkentäpiirustus
- 290 Muu sähkötekniiset piirustus

300 ILMAISIN- JA ASETINLAITETAULUPIIRUSTUKSET

- 310 Ohjaus- ja ilmaisintaulu
- 320 Asetinlaitetaulu
- 330 Monitoritaulu
- 390 Muut taulupiirustus

400 RAKENNETEKNISET PIIRUSTUKSET**Lukit kortit**

- 410 Lukit kortit

Rakennepiirustukset

- 421 Kokoonpanot
- 422 Osakokoonpanot ja osat
- 423 Aineluettelot ja valumallit
- 429 Muut

Elementtipiirustukset

- 431 Mekaaniset asetinlaitteet
- 432 Varmistusslukko- ja opastinturvalaitokset
- 439 Muut elementit

Kilpiiirustukset

- 441 Kilpilehdet
- 449 Muut kilpiiirustukset

Maalauspiirustukset

- 450 Maalauspiirustukset

Muut rakennetekniset piirustukset

- 490 Muut rakennetekniset piirustukset

500 OHJEPIIRUSTUKSET

- 500 Ohjeiirustukset
- 580 JKV-ohjekuvat

800 SUUNNITELMAT**TURVALAITOKSET**

- 801 Dokumenttiluettelo
- 809 Turvalaitos 1:10000
- 810 Turvalaitos 1:1000
- 811 Ensisijaisreitit junakulkuteille ja vaihtokulkuteille
- 812 Ylipainetut junakulkutiet ja vaihtokulkutiet
- 813 Kulkutie- ja lukitustaulukko
- 814 Käyttöohjeeseen liittyvät dokumentti
- 815 Paikallislupa-alueet
- 816 Turvalaite-elementit
- 817 Vaihteenlämmitysryhmät
- 818 Raide- ja vaihdeosuudet
- 819 Vaihteiden eristäminen

TASORISTEYSLAITOKSET

- 820 Tasoristeyslaitos
- 821 Kuvasivu + dokumenttiluettelo
- 822 Kaapelikaavio
- 823 Alitusputket
- 830 Toimintataulukko
- 840 Tasoristeyslementtiluettelo

KULUNVALVONTASUUNNITTELU

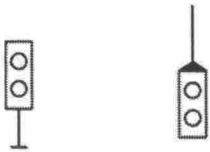
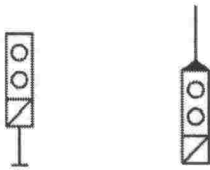
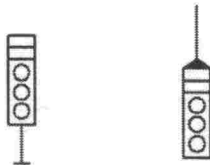
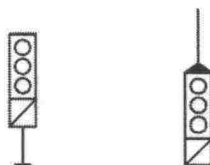
- 880 JKV-yleiskaavio
- 881 JKV-baliisisijoitus
- 882 JKV-kulcutietaulukko
- 883 JKV-tunnuslukutaulukko
- 884 JKV-ESTW/Ebiloop konfiguraatiotaulukko
- 885 JKV-kaapelointikaavio
- 886 JKV-elementit
- 887 Muu JKV-suunnitelma

900 MUUT PIIRUSTUKSET

- 910 Rakennepiirustus
- 990 Muu piirustus

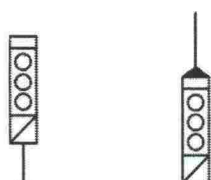
Taso 1 Uusi opastinjärjestelmä

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
X	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
X	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARMISTUSLUKKOLAITOS
X	VARMISTUSLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

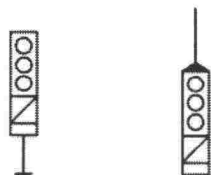
2-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀)2-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) + ESIOPASTIN (E₀)3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀)3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀)
YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLÄ3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀)
KAHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLÄ3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) + ESIOPASTIN (E₀)

Taso 1 Uusi opastinjärjestelmä

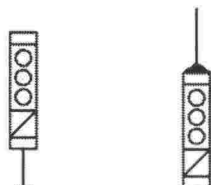
PIIRUSTUS:	
	RUNKOKAAPELOINTI
<input checked="" type="checkbox"/>	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
<input checked="" type="checkbox"/>	TASORISTEYSTURVALAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
<input checked="" type="checkbox"/>	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARmistusLUKKOLAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



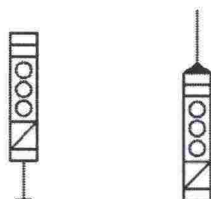
3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA
+ ESIOPASTIN (E₀)



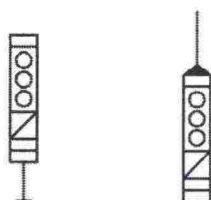
3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀)
+ ESIOPASTIN (E₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA



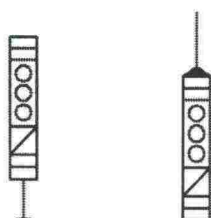
3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA
+ ESIOPASTIN (E₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA



3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) KAHDELLA LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA
+ ESIOPASTIN (E₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA



3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA
+ ESIOPASTIN (E₀) KAHDELLA LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA



3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN (P₀) KAHDELLA LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA
+ ESIOPASTIN (E₀) KAHDELLA LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA

Taso 1 Uusi opastinjärjestelmä

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
X	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
X	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

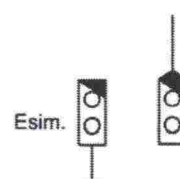
		ESIOPASTIN (Eo)	
		ESIOPASTIN (Eo) YHDELLÄ LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA	
		ESIOPASTIN (Eo) KAHDELLA LISÄVAIHDENOPEUSTIEDOLLA	
		PÄTEMÄTTÖMYYSMERKKI, OPASTIN PEITETTY	Esim. 
		2-KÄSITTEINEN RAIDEOPASTIN (Ro)	
		2-KÄSITTEINEN RAIDEOPASTIN (Ro)) + JUNAKULKUTIEN PÄÄTEKOHTAMERKKI	
		2-KÄSITTEINEN RAIDEOPASTIN (Ro) (osoittaa tasoristeyksen tilan: SEIS, PAIKALLISLUVAT)	
		3-KÄSITTEINEN RAIDEOPASTIN (Ro)	
		3-KÄSITTEINEN RAIDEOPASTIN (Ro) + JUNAKULKUTIEN PÄÄTEKOHTAMERKKI	
		JUNAKULKUTIEN PÄÄTEKOHTAMERKKI	

Taso 1 Uusi opastinjärjestelmä

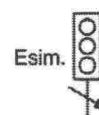
PIIRUSTUS:	
	RUNKOKAAPELOINTI
✗	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
✗	TASORISTEYSTURVALAITOS
✗	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
✗	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
✗	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARmistusLUKKOLAITOS
✗	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



VAIHTOTYÖ SALLITTU -KILPI



SUUNTANUOLI (Esim. vasemman puolen opastimessa)



OPASTINSILTA, -ULOKE (perustus)



RADIO-OPASTIN



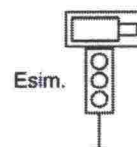
VILKKUVALO PUHELIN



KOVAAÄNINEN




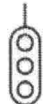





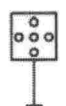



VALVONTAKAMERA (ulkokäyttö)



Taso 2 Vanha opastinjärjestelmä

PIIRUSTUS:	
	RUNKOKAAPELOINTI
✗	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
✗	TASORISTEYSTURVALAITOS
✗	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
✗	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
✗	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARmistusLUKKOLAITOS
✗	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

		2-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN	(vanha järjestelmä)
		3-KÄSITTEINEN PÄÄOPASTIN	(vanha järjestelmä)
		2-KÄSITTEINEN ESIOPASTIN	(vanha järjestelmä)
		SUOJASTUSOPASTIN	(vanha järjestelmä)
		RAIDEOPASTIN	(vanha järjestelmä)
		JÄRJESTELYOPASTIN	
		JÄRJESTELYOPASTIN	

Taso 3 Raide- ja vaihdeosudet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
X	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
X	VAIhteiden ERISTYKSET
X	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



RAIDEVIRTAPIIRIN SYÖTTÖPÄÄ



RAIDEVIRTAPIIRIN RELEPÄÄ



JUOKSUTUS



RAIDE-ERISTYS, KISKOERISTYKSEN PAIKKA (yleiskaaviossa)



KISKOERISTYS



-



-



-



-



-



-



ÄÄNITAAJUUSRAIDEVIRTAPIIRIN RAJA



ÄÄNITAAJUUSRAIDEVIRTAPIIRIN LOPPUSILMUKKA



OIKOSULKUYHDISTYS



KESKISYÖTTÖSILMUKKA



INDUKTIOSILMUKKA



VAKIOSÄÄTÖSILMUKKA

Taso 3 Raide- ja vaihteosudet

PIIRUSTUS:
<input type="checkbox"/> RUNKOKAAPELOINTI
<input checked="" type="checkbox"/> PIENKAAPELOINTI
<input type="checkbox"/> KAAPELIREITIT
<input checked="" type="checkbox"/> TASORISTEYSTURVALAITOS
<input checked="" type="checkbox"/> VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
<input type="checkbox"/> YLEISKAAVIO
<input checked="" type="checkbox"/> VAIHTEIDEN ERISTYKSET
<input checked="" type="checkbox"/> VAIHTEIDEN ERISTÄMINEN
<input checked="" type="checkbox"/> VARMISTUSLUKKOLAITOS
<input checked="" type="checkbox"/> VARMISTUSLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



RAIDEVIRTAPIIRIN POLARITEETIMERKINTÄ



PALUUJOHTIMEN KISKOLIITÄNTÄ (PKL)



MAADOITUSERISTIN



RAIDEVIRTAPIIRIN KURISTINOSUUDEN RELEPÄÄ



RAIDEVIRTAPIIRIN KURISTINOSUUDEN SYÖTTÖPÄÄ



LÄHETIN



VASTAANOTIN



VÄLIVASTAANOTIN



AKSELINLASKENTA-ANTURI (myös yleiskaaviossa)



AKSELINLASKENTA-ANTURIOSUUS ALKAA TAI PÄÄTTYY (myös yleiskaaviossa)
















Z-LENKKIJOHDIN



VARMISTUSLENKKI

Taso 4 Vaihteiden laitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
☒	TASORISTEYSTURVALAITOS
☒	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
☒	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
☒	VARmistusLUKKOLAITOS
☒	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

34m		YV60-900-1:18
17m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV60 1:9
26m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV60 1:18
17m		YV60-300-1:9
11m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV54 1:9
30m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV60 1:15,5
		VAIhte, JOKA EI LIITY TURVALAITOKSEEN
39m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV54 1600-1:20,5
56m		VAIhteEN KIELIVIIVA YV60 5000/2500-1:26
39m		YV54-1600-1:20,5
49m		YV60-5000/2500-1:26
29m		YV60-900-1:15,5
		KRV54-200-1:9

Taso 4 Vaihteiden laitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
X	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

	RAJAMERKKI
	OPASTELEVY
	SÄHKÖKÄÄNTÖLAITE
	SÄHKÖKÄÄNTÖLAITE + OPASTELEVY
	SÄHKÖKÄÄNTÖLAITE + OPASTELEVY (erikoistapaus)
	SÄHKÖLÄMMITETTY VAIHDE
	KISKOKOSKETIN
	RAITEENSULKU
	KAKSOISRAITEENSULKU
	VAIhteENKOSKETIN
	PAINIKE (yleismerkki, käyttötarkoitus ilmenee tekstistä)
	PAINIKERYHMÄ (PAIKALLISKÄÄNTÖ / VALMIS -PAINIKE)
	VARmistusLUKKO
	AVAINSALPALAITE
	KAKSOISVARmistusLUKKO
	KAKSI YKSINKERTAISTA VARmistusLUKKOA
	RAITEEN PÄÄTEPUSKIN

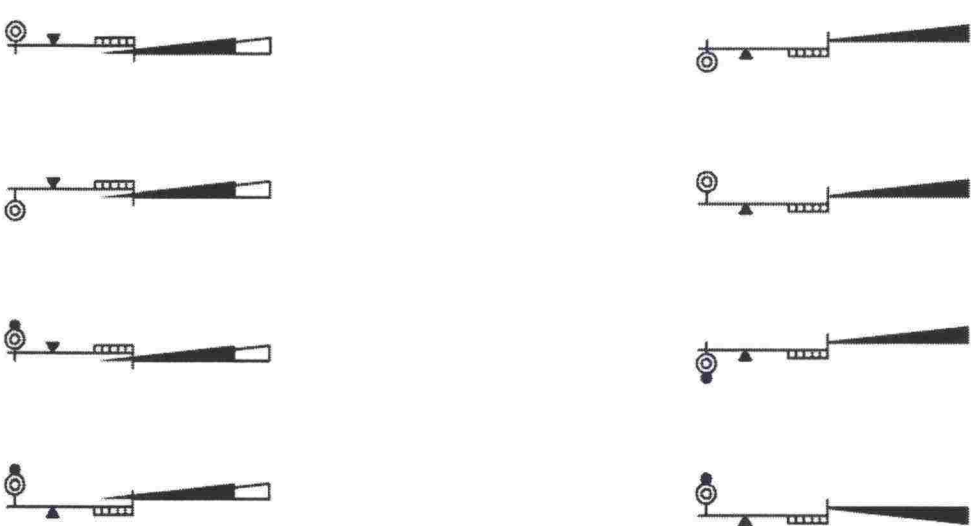
Taso 4 Vaihteiden laitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
X	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

YV54-200-1:9



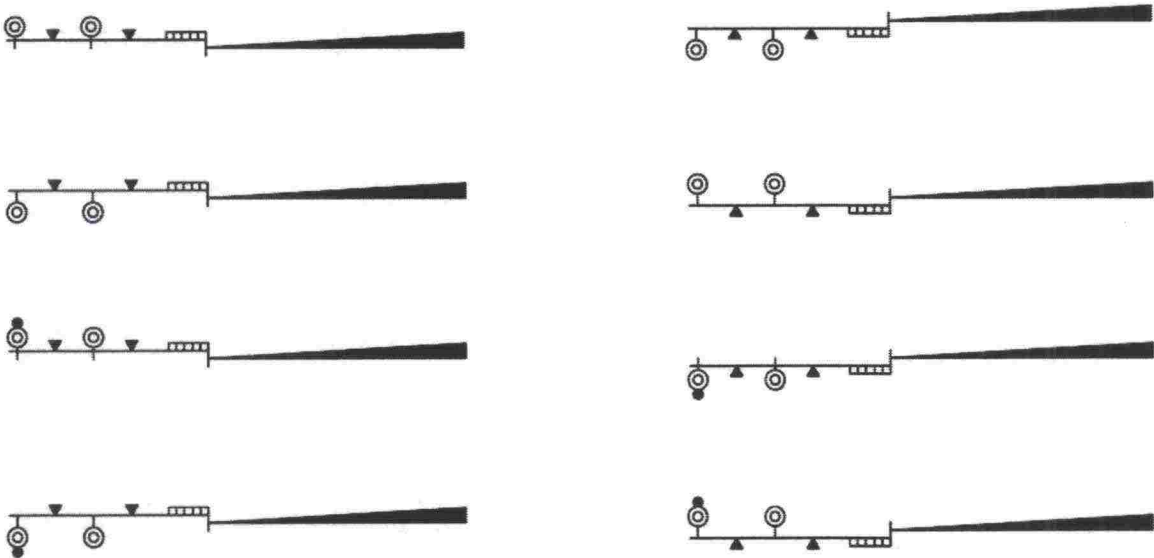
YV60-300-1:9



Taso 4 Vaihteiden laitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
X	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

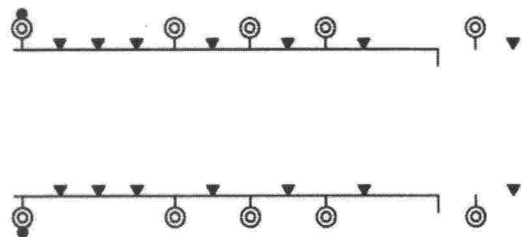
YV60-900-1:18



YV60-900-1:15.5















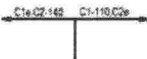


YV60-5000/2500-1:26



Taso 5 JKV-laitteet ja -merkit

PIIRUSTUS:	
<input type="checkbox"/>	RUNKOKAAPELOINTI
<input checked="" type="checkbox"/>	PIENKAAPELOINTI
<input type="checkbox"/>	KAAPELIREITIT
<input type="checkbox"/>	TASORISTEYSTURVALAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	YLEISKAAVIO
<input type="checkbox"/>	VAIhteiden ERISTYKSET
<input type="checkbox"/>	VAIhteiden ERISTÄMINEN
<input type="checkbox"/>	VARMISTUSLUKKOLAITOS
<input checked="" type="checkbox"/>	VARMISTUSLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS

	KULUNVALVONNAN BALIISI, OPASTINPISTE TAI FIKTIIVIPISTE	
	KULUNVALVONNAN BALIISI, TOISTOPISTE	
	KULUNVALVONNAN BALIISI, VAKIOINFOPISTE	
	KULUNVALVONNAN MERKKI, JKV ALKAA	
	KULUNVALVONNAN MERKKI, JKV PÄÄTTY	
	KULUNVALVONNAN MERKKI, JKV RAKENNUSALUE ALKAA	
	KULUNVALVONNAN MERKKI, JKV RAKENNUSALUE PÄÄTTY	
	KULUNVALVONNAN NOPEUSRAJOITUKSEN ETUMERKKI	
	NOPEUSRAJOITUKSEN ETUMERKKI (täydennetään nopeutta kuvaavalla numerolla)	 Esim. $\frac{8}{\downarrow}$ = 80 km/h
	NOPEUSRAJOITUKSEN ETUMERKKI JKV-LISÄKILVELLÄ	
	NOPEUSRAJOITUKSEN MERKKI (täydennetään nopeutta kuvaavalla numerolla)	
	NOPEUSRAJOITUKSEN MERKKI JKV-LISÄKILVELLÄ	
	BALIISIRYHMÄMERKKI (käytetään fiktiiv- ja toistopisteissä)	
	JKV-INFOPISTEEN SELITE	

Taso 6 Tasoristeyslaitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
	VAIHTEIDEN ERISTYKSET
	VAIHTEIDEN ERISTÄMINEN
X	VARMISTUSLUKKOLAITOS
X	VARMISTUSLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



HÄLYTYSOSUUS ALKAA -MERKKI



OHJAUSKYTKIN (TASORISTEYS, KÄSINKÄYTTÖ)



TASORISTEYS VAROITUSLAITOKSELLA



VARTIOIMATON TASORISTEYS



TIEOPASTIN 3-YKSIKKÖINEN



TIEOPASTIN 2-YKSIKKÖINEN



TIEPUOMI



LIIKENNEVALO-OPASTIN (käytetään tasoristeyksen tieopastimena, 2-yksikköä)



LIIKENNEVALO-OPASTIN (käytetään tasoristeyksen tieopastimena, 3-yksikköä)



TASORISTEYSOPASTIN

Taso 6 Tasoristeyslaitteet

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



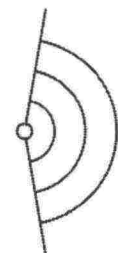
PAINIKE



TASORISTEYKSEN HÄLYTYSOSUUDET AKSELINLASKENTA-ANTUREILLA

TASORISTEYKSEN HÄLYTYSOSUUS AKSELINLAKENTA-ANTUREILLA
ALKAA TAI PÄÄTTYYTASORISTEYKSEN HÄLYTYSOSUUDET AKSELINLASKENTA-ANTUREILLA
YKSI ANTURI

VALOMAJAKKA



TIEOPASTIN LEDEILLÄ



LIIKENNEVALO-OPASTIN 3-YKSIKKÖÄ

Taso 7 Lisäpiirtämistason merkit

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
X	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
X	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARmistusLUKKOLAITOS
X	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



KILOMETRIPYLVÄS



KAAPPI



KOJU



LAITETILA



EROTUSJAKSO



IMUMUUNTAJA



YLIKULKUSILTA



ALIKULKUSILTA



TUNNELI



VAIKUTUSALUEEN SUUNTA



SÄHKÖISTETTY RATA



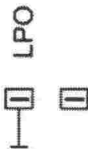
SÄHKÖISTÄMÄTÖN RATA

Taso 8 Radan merkit

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden eristykset
	VAIhteiden eristäminen
X	VARmistuslukkolaitos
X	VARmistuslukko- JA OPASTINTURVALAITOS



LÄHESTYMISSMERKKI



LIIKENNEPAIKKA ALKAA -MERKKI JALALLA JA MUUHUN RAKENTEESEEN KINNITETTÄVÄ MERKKI



LIIKENNEPAIKKA PÄÄTTYY -MERKKI JALALLA JA MUUHUN RAKENTEESEEN KINNITETTÄVÄ MERKKI



LIIKENNEPAIKKA ALKAA JA LIIKENNEPAIKKA PÄÄTTYY -MERKIT VASTAKKAIN OPASTIMESSA



LAITURI



ERITYISKOHTEN NOPEUSMERKKI (KAHDALLE RAITEELLE)
(nopeus ja syy ilmoitetaan viiteviivalla ja tekstillä)

15 km/h Vaaka

Taso 8 Radan merkit

	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
X	TASORISTEYSTURVALAITOS
X	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
X	VARMISTUSLUKKOLAITOS
X	VARMISTUSLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



NOPEUSRAJOITUS PÄÄTTY -MERKKI



VETURIN AJOKIELTOMERKKI



SEISMERKKI

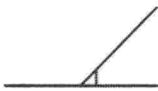


ALUEEN RAJAMERKKI
(tunnus ilmoitetaan viiteviivalla ja tekstillä)

RHK/Alppivuori Oy

Kaaviossa esitettävät vaihdemerkit

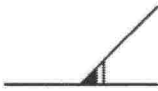
	PIIRUSTUS:
	RUNKOKAAPELOINTI
	PIENKAAPELOINTI
	KAAPELIREITIT
	TASORISTEYSTURVALAITOS
	VAIHDE- JA OPASTINTURVALAITOS
X	YLEISKAAVIO
	VAIhteiden ERISTYKSET
	VAIhteiden ERISTÄMINEN
	VARmistusLUKKOLAITOS
	VARmistusLUKKO- JA OPASTINTURVALAITOS



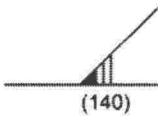
1:9 VAIHDE (35 km/h)
VAIHTEESSA EI VARMUUSLUKITUSTA



1:9 VAIHDE (35 km/h)
VAIHTEESSA VARMUUSLUKITUS



1:18 VAIHDE (80 km/h)
VAIHTEESSA VARMUUSLUKITUS



LOIVEMPI KUIN 1:18 VAIHDE (yli 80 km/h)
NOPEUS ESITETÄÄN SULUISSA OLEVALLA TEKSTILLÄ

RHK:N SILTAPIIRUSTUSTEN NIMIÖN TÄYTTÖOHJE

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 2.

A	Muutosselitys	20.3.06	SS	25.3.06	TT
MUUT.	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
TILAAJA		HANKE			
 RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN		SEINÄJOKI-OU LU PALVELUTASON PARANTAMINEN S 440+661			
		SUUNNITTELUVAIHE YLEISSUUNNITTELU			
TOIMITTAJA		KOHDE JA KUNTA			
		LAPUANJOEN RATASILTA LAPUA			
PIIRT.	2.3.2006	S. Piirtäjä	PIIRUSTUS		
SUUNN.	2.3.2006	S. Suunnittelija	YLEISPIIRUSTUS		
TARK.	5.3.2006	S. Tarkastaja			
HYV.	5.3.2006	S. Hyväksyjä			
TARKASTAJA		KUORMITUS			
		LM71-35			
		KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJ.			
		KKJ / N60			
		RATAOSA			
		Sk-OI			
TARK.	15.3.2006	T. Tarkastaja	KM + M		
			440+661		
HYV.	15.3.2006	T. Hyväksyjä	PAIKKA LAJI PIIR.NRO MUUT. LEHTI LEHTIÄ		
RHK HYV.			4032 RS 8421 A 1		

SILTAPIIRUSTUSTEN NUMEROINTI

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 3.

RHK:n arkistonhoitaja antaa kullekin suunnittelukohteelle päänumeron. Vaikka vanhoihin rakenteisiin tehtäisiin muutoksia, vanhaa päänumeroa ei saa käyttää.

Piirustukseen tehtävät muutokset ilmoitetaan isoilla kirjaimilla päänumeron ja lehtinumeron välissä. Perussuunnitelman tunnus on merkki ”-”. Kirjain A ilmoittaa, että piirustukseen on tehty ensimmäinen muutos, kirjain B ilmoittaa toisen muutoksen jne. Lehtinumeron edessä ei käytetä turhia nollia (ei siis 3456 A 001 vaan 3456 A 1). Huomaa muutoksen merkitseminen poikkeavasti tiedoston nimeen.

Piirustusten lehtinumerointi jaotellaan eri suunnittelijoiden ja aihepiirien mukaan seuraavasti:

1-199	Rakennesuunnittelijan silta- ja muiden rakenteiden piirustukset
201-280	Muiden suunnittelijoiden piirustukset (esim. liikuntalaitteet, laakerit)
281-290	Työselitykset ja laatuvaatimukset
291-299	Urakkaohjelma-asiakirjat
	291-294 Turvallisuusasiakirjat
	295-296 Muutos- ja lisätöiden yksikköhintaluettelot
300	Sillan ominaistietokortti
301-	Laskelmat ja luettelot
	301-310 Laskelmat
	311-320 Määräluettelot
	321-330 Kustannusarviot
	331-340 Raudoitusluettelot
	341-350 Teräsluettelot
801-	Työnaikaiset suunnitelmat (työtapasuunnitelmat, tuennat, telineet, kartat, raiteistot...)
900	Suunnitelmaselostus
901-	Esisuunnitelmat
	901-910 Alustavat yleissuunnitelmat
	911-920 Pääpiirustukset

Piirustusnumero esitetään tiedoston nimessä seuraavalla tavalla:

rataosanumero_km-luku_sillan nimi_tyyppi_piirustus_päiväys

Rataosanumero liitetään tiedoston nimeen viimeistään ennen arkistointia. Sillan nimeä ei tarvitse välttämättä liittää tiedostonimeen mutta mikäli se liitetään, esitetään se esimerkin mukaisesti aloittaen isolla alkukirjaimella.

Esimerkkejä tiedostojen nimeämisestä (tyhjiä välilyöntejä voidaan käyttää vain sillan nimen yhteydessä):

009_252+708_Vilkkilänjoen_RS_8248-1A_20070110.dwg (arkistokelpoinen)

009_252+708_RS_8248-1A_20070110.dwg (arkistokelpoinen)

252+708_RS_8248-1A_20070110.dwg (suunnittelu- ja rakentamisaikainen)

SILTATYYPIT

**Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 5.
Rautatiesiltojen lisäykset siltatyyppeihin**

Tyypilyhenne	Siltatyyppi (päälysrakenne)
Teräsbetoniset sillat	
Bjkau	Teräsbetoninen jatkuva kaukalopalkkisilta
Bjukau	Teräsbetoninen jatkuva ulokekaukalopalkkisilta
Bkau	Teräsbetoninen kaukalopalkkisilta
Bnlk	Teräsbetoninen nivelkantainen laattakehäsilta
Bnpk	Teräsbetoninen nivelkantainen palkkikehäsilta
Bukau	Teräsbetoninen ulokekaukalopalkkisilta
Jännitetyt betonisillat	
jBjkau	Jännitetty betoninen jatkuva kaukalopalkkisilta
jBkau	Jännitetty betoninen kaukalopalkkisilta
jBukau	Jännitetty betoninen ulokekaukalopalkkisilta
Siltatyyppipalkkeja betonissa	
pBjl	Teräspalkkibetoninen jatkuva laattasilta
pBlk	Teräspalkkibetoninen kaari
pBlh	Teräspalkkibetoninen holvi
pBjll	Teräspalkkibetoninen jatkuva laattasilta, liittorakenteineen
pBl	Teräspalkkibetoninen laattasilta
pBll	Teräspalkkibetoninen laattasilta, liittorakenteinen
pBul	Teräspalkkibetoninen ulokelaattasilta
pBull	Teräspalkkibetoninen ulokelaattasilta, liittorakenteineen
Terässillat	
Tkau	Teräksinen kaukalopalkkisilta
Tpa	Teräksinen levypalkkisilta, ajorata alhaalla
Tputki	Teräksinen aaltoputkisilta, jalallinen
Tputkij	Teräksinen aaltoputkisilta, jalallinen
Tpy	Teräksinen levypalkkisilta, ajorata ylhäällä
Tra	Teräksinen ristikkosilta, ajorata alhaalla
Try	Teräksinen ristikkosilta, ajorata ylhäällä

SILLAN YLEISPIIRUSTUKSESSA ESITETTÄVIÄ TIETOJA**Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 6.****Rautatieympäristön edellyttämät lisäykset**

Yleispiirustuksessa esitetään sillan rakentamiseen vaikuttavat rataan liittyvät varusteet ja laitteet.

Seuraavassa on esitetty lista yleisimmistä esitettävistä asioista.

Mitat ja geometria

Korkeusjärjestelmien eroaava

Sillan kokonaispituus

Rautatien km+m-luvut ja Kv-korkeudet 20 metrin välein sekä raiteen geometria ja kallistus

Aukkojen todelliset vapaat korkeudet ylikulkusilloissa kiskon selästä

ATU-kuvion ääriiviivat raiteen kallistus ja kaarrelevitys huomioonotettuna

Maaperä ja perustaminen

Siirtymärakenteet, taustapaalutukset

Pengerlevenemä ja sen pituus

Sillan taustojen kuivatus

Pohjaveden pinnan korkeus

Kaivuurajat

Eroosiosuojat

Rakenteet ja varusteet

Kolhaisusuojat

Raidetekniset erikoisosat

Raidevälit

Silta-alueella olevat vaihteet

Suojakiskot

Kiskonliikuntalaitteet

Kiskonkiinnityksen periaate siltapaikalla

Radan levenemä sillan päissä ja millä matkalla poikkileikkaus muuttuu normaaliksi

Maahan jäävät tukiseinät ja niiden katkaisutaso

Sähköistyksen ja turvalaitteiden rakenteet

Ratajohtopylväiden tyyppi ja sijainti

Ajojohtimen, vastajohtimen, M-johtimen ja paluuvirtajohtimien sijainnit

Erotusjaksot

Kiristyslankojen sijainti

Opastinpylväiden sijainti

Kaapelikanavat

Kosketussuojat

Kaiteen suojaverkot

Ratajohtopylväiden numerot ja perustaminen






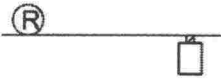





Maadoituspölkkyt

VAHVAVIRTALAITTEIDEN ERIKOISPIIRROSMERKIT

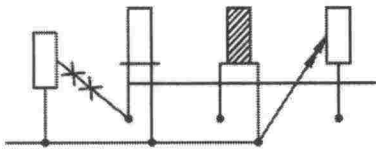
PYLVÄÄT JA KÄÄNTÖORSIKIINNITYKSET

			I-pylväk	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			P-pylväk	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			Portaalin ristikkojalka	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			Kääntöorsikiinnitys yleensä (esim. ylikulkusillassa)	
			Portaalijalka	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			I-pylväk (tyhdellä kääntöorrella varustettu)	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			P-pylväk (portaalinjalka)	(suunniteltu/nykyinen/purettava)
			I-pylväitä (kahdella kääntöorrella varustettu)	(suunniteltu/nykyinen)
			T-pylväät (kahdella kääntöorrella varustettu)	(suunniteltu/nykyinen)
			Portaali (yleensä)	(suunniteltu/nykyinen)
			Portaali (jossa kääntöorret eivät ole portaalioren kohdalla)	(suunniteltu/nykyinen)
			P-jalkainen ulokeportaali	(suunniteltu/nykyinen)
			R-jalkainen ulokeportaali	(suunniteltu/nykyinen)
			R-jalkainen ulokeportaali jossa kaksoiskääntöorsi	(suunniteltu/nykyinen)

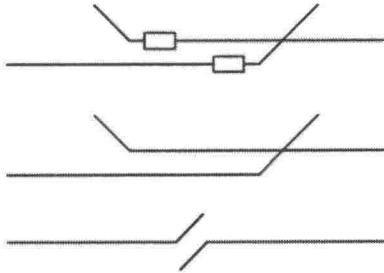
JOHDOT

	Pääraiteen ajojohdin yleensä
	Sivuraiteen ajojohdin yleensä
	Varaudutaan johtimen rakentamiseen
	Paluujohdin (osajohtimet pystytasossa)
	Paluujohdin (osajohtimet vaakatasossa)
	Reduktiojohdin ja sen kiinnitys pylvääseen
	Ohitusjohto
	Syöttöjohto
	Ratajohtoon kuulumaton avojohto
	Ratajohtoon kuulumaton ilmaakaapeli
	Kiskon vahvistus johdin

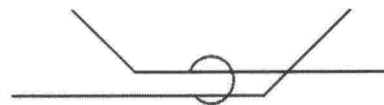
KIRISTYSKENTÄT



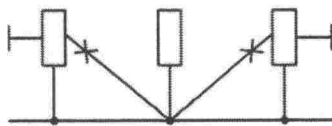
Kiristyskenttä (1 ja 4 kiristyspylväät
2 ja 3 välipyLväät)



Erotuskenttä

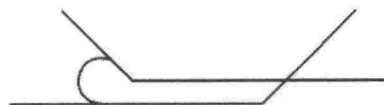


Suljettu kenttä

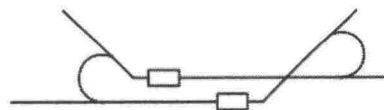


Keskiankkurointi (1 ja 3 ankkuripyLväät,
2 keskipylväs)

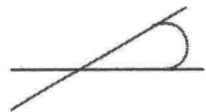
LIITÄNNÄT



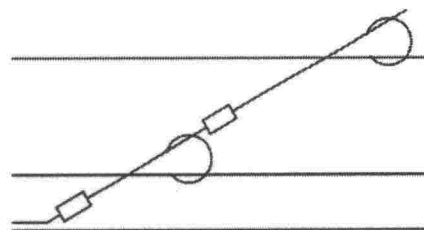
Siltaköysi suljetussa kentässä



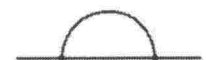
Potentiaalliitännät erotuskentässä



Virtaliitäntä vaihteessa



Ajojohtimen tai keskiankkurointiköyden
potentiaalliitännät sähköisten ryhmien
läpivienneissä



Ajolangan ja kannattimien välinen
potentiaaliyhdistys

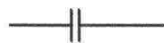
ERISTIMET



Sauvaeristin



Lautaseristin



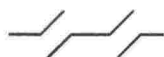
Lautaseristin (1kpl)



Paluujohtimen rullaeristin



Tukieristin pylvään huipussa



Erotusjakso



Hitaasti ajettava ryhmityseristin



Nopeasti ajettava ryhmityseristin

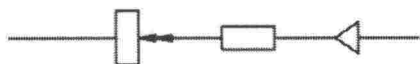


10 01

Ryhmityseristimen kytkentäryhmien numero

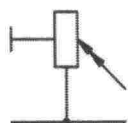
Tulo
ryhmään "01"Tulo
ryhmään "01"

KIRISTYKSET JA ANKKUROINNIT



Ajojohtimen kiristys varusteineen

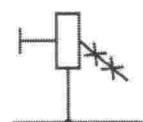
1. harus
2. pylväs
3. kiristyspainot
4. kiristyseristin
5. tasauslevy
6. ajojohdin



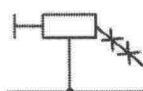
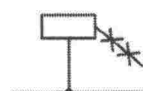
Ajojohtimen kiristys harustettuun
I-pylvääseen painoille



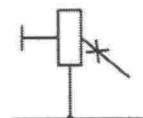
Ajojohtimen kiristys P-pylvääseen
tai portaalin jalkaan painoilla



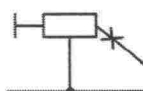
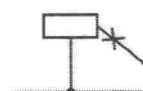
Ajojohtimen pääteankkurointi harustettuun
I-pylvääseen ilman painoja tai muun
kahden köyden ankkurointi



Ajojohtimen pääteankkurointi P-pylvääseen tai
portaalin jalkaan ilman painoja tai
muun kahden köyden ankkurointi.
Vastaava pylväs harustettuna

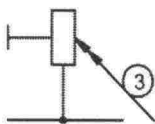
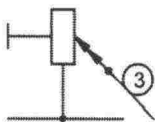
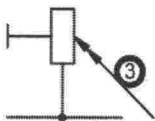
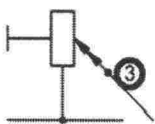
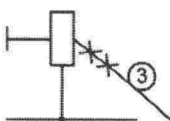
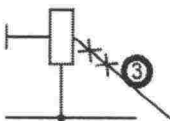


Keskiankkurointi (kannatin ankkuroitu harustettuun
I-pylvääseen) tai muun yhden köyden ankkurointi



Keskiankkurointi (kannatin ankkuroitu P-pylvääseen
tai portaalin jalkaan) tai muun
yhden köyden ankkurointi.
Vastaava pylväs harustettuna.

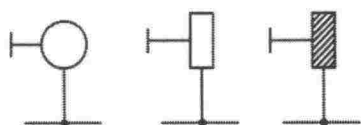
KIRISTYKSET JA ANKKUROINNIT

100 mm² ajojohtimen kiristys betonipainolla100 mm² ajojohtimen kiristys teräspainolla80 mm² ajojohtimen kiristys betonipainolla80 mm² ajojohtimen kiristys teräspainolla100 mm² ajojohtimen päätekiristys80 mm² ajojohtimen päätekiristys

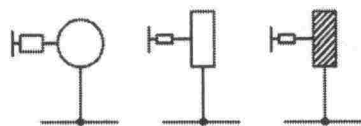
Ajojohtimen kiristys teräspainoilla

80 mm² ajolangan kiristys80 mm² ajolangan keskiankkurointi

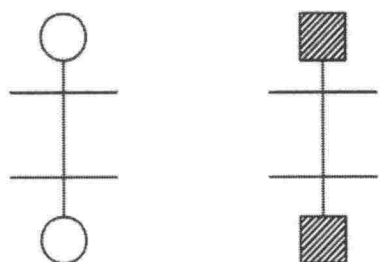
HARUKSET



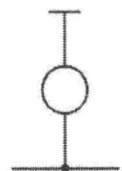
C-harus, radan suuntainen



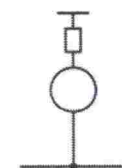
C-harus, haruksessa eristin



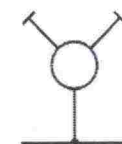
B-harus, kiristetty radan yli



A-harus, kohtisuorassa rataa vastaan



A-harus, haruksessa eristin

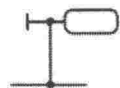


2A-harus, kallioperustus

**RATAJOHDON KOJEET
(EI SISÄLLÄ SYÖTTÖ- JA KYTKINASEMIA)**

		Imuuntaja
		Erotin yleensä
		Erotin, käsinohjaus
		Erotin, käsinojaus, maadoituskoskettimella varustettuna
		Erotin, moottoriojaus
		Kuormaerotin, moottoriojaus
		2-napainen erotin
		Säästömuuntaja
		Vaihdelämmitysmuuntaja LM1 P-pylväässä O/L1
		Vaihdelämmitysmuuntajat LM5a ja LM5b telineessä 0-L5
		Vaihdelämmitysmuuntaja LM2 telineessä 0-L2
		Vaihdelämmitysmuuntaja LM3 portaalin jalassa 0/91

MAADOITUS- JA MUUT SUOJAIKSEEN LIITTYVÄT MERKIT



Opastimen maadoitus yleensä



Kiskoeristys



Jakokaappi



Raidevirtapiirin syöttökotelo



Moottoriohjain

PKL

Paluujohtimen kiskoonliitäntä

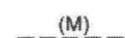


Aita (aluesuoja)

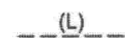


Suoja-aita (kosketussuoja)

MAAKAAPELEITA



VR:n kaapeli, muovivaippainen



VR:n kaapeli, lyijyvaippainen



Vieras kaapeli

VALO-OPASTIMIIN JA VALAISIMIIN LIITTYVÄT MERKIT



Valaisin ratajohdon kannatusrakenteessa,
valonjako epäsymmetrinen



Valaisin ratajohdon kannatusrakenteessa,
valonjako symmetrinen



Laiturivalaisin
valonjako epäsymmetrinen



Valaisin yleensä ratajohdon kannatusrakenteessa



Riippuvalaisimet, kannatusvaijeri kiinnitetty
ratajohdon kannatusrakenteisiin



Valo-pääopastin



Lähtöopastin



Linjasuojastusopastin

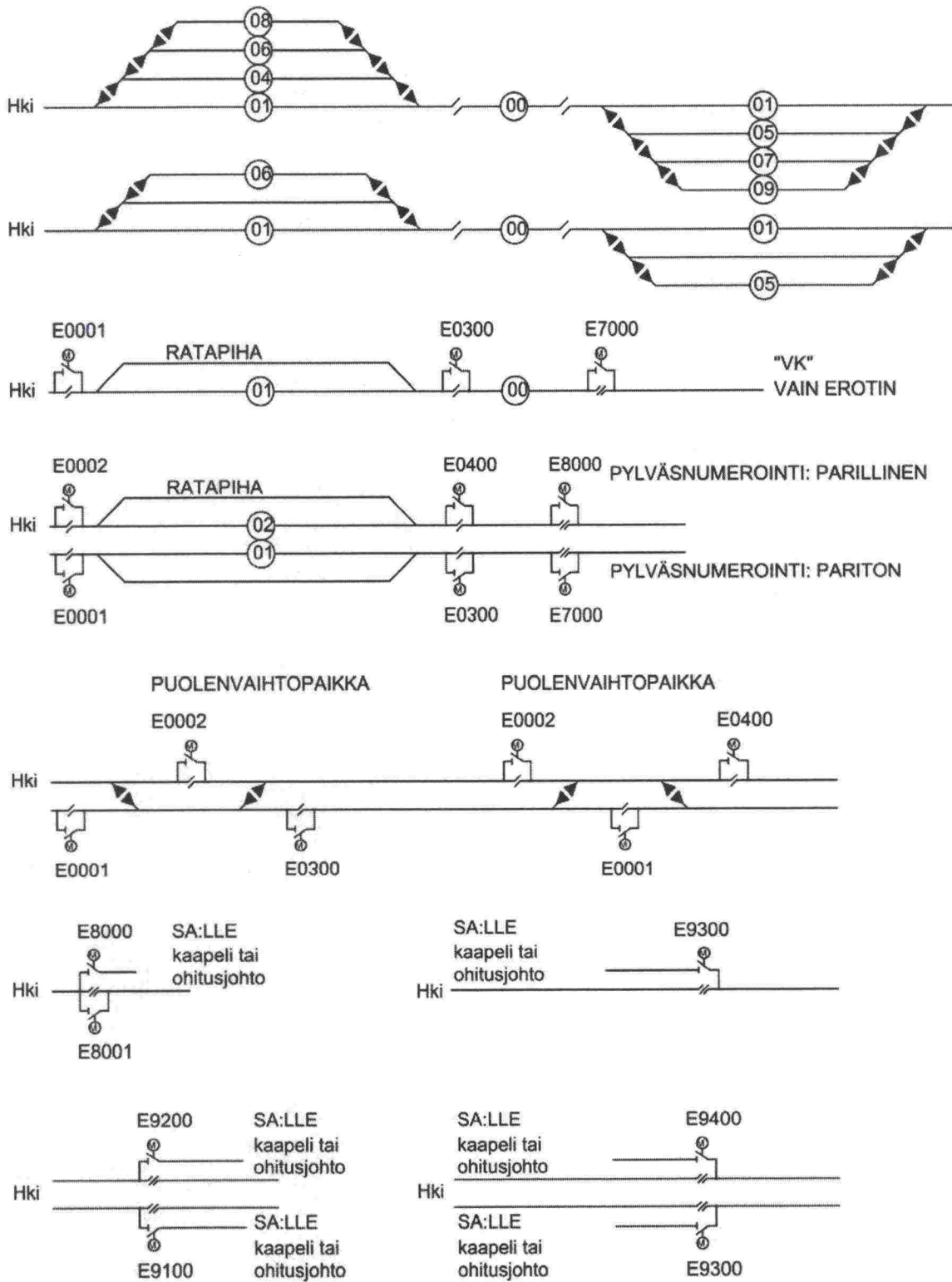


Valoesiopastin



Levyesiopastin

SÄHKÖISTEN RYHMIEN JA EROTTIMIEN NUMEROINTI



VALAISTUSPIIRUSTUSTEN ERIKOISPIIRROSMERKIT

	Kaapelointi- kuvassa	Taso- kuvassa
PUUPYLVÄSVALAISIN (Pylväsnumero 1) Valaisimen asennuskorkeus 14m Kotelotyyppi 5 Valaisintyyppitunnus 3 Valaisin kytketty vaiheelle L1		
METALLIPYLVÄSVALAISIN (Nro 1) Valaisimen asennuskorkeus 8m Valaisintyyppitunnus 4 Valaisin kytketty vaiheelle L1		
METALLIPYLVÄSVALAISIN (Nro 1) Valaisimen asennuskorkeus 8m Kahdella valaisimella Valaisintyyppitunnus 4 Valaisin kytketty vaiheelle L1 ja L1		
SÄHKÖRATARAKENTEISIIN KINNITETTY VALAISIN (ratapylvään nro 12/34) Valaisimen asennuskorkeus 14m Kotelotyyppi 5 Valaisintyyppitunnus 3 Valaisin kytketty vaiheelle L1		
VALOHEITINMASTO (Nro 1) Maston korkeus 20m Kotelotyyppi 5 Valaisintyyppitunnus 5		
VALOHEITINMASTO (Nro 1) Maston korkeus 25m Kotelotyyppi 5 Valaisintyyppitunnus 6		
VALOHEITINMASTO (Nro 1) Maston korkeus 31m Keskuksen tunnus 11011 Valaisintyyppitunnus 7		
VALOHEITINMASTO (Nro 1) Maston korkeus 32m Keskuksen tunnus 11011 Valaisintyyppitunnus 7		
ÄÄNENTOISTOKAIUTIN Käytetään esim. laitureilla		
VALAISTU LAITURIOPASTE Kertoo esim. Aseman nimen (OP10) Laiturinumero (OP9) Kartta- ja aikataulukehikko (OP4)		

RATAHALLINTOKESKUKSEN JULKAISUJA B-SARJASSA

- B 1 -
- B 2 Yleisohje johdoista ja kaapeleista Ratahallintokeskuksen alueella
(B 13 korvannut)
- B 3 Teollisuus- ja satamaradat
- B 4 Radan suunnitteluohje
- B 5 Sähköratamääräykset (B 16 korvannut)
- B 6 Johtoteiden suunnitteluohjeet
- B 7 Maakaapeleiden kaivu- ja asennusohjeet
- B 8 Ratojen routasuojaustarpeen selvittäminen, tutkimusohje
- B 9 Laitetilojen ja valaisimien maadoittaminen
- B 10 Sähköturvallisuusmääräysten soveltaminen sähköradan kiinteisiin laitteisiin
- B 11 Rautateiden meluesteet
- B 12 Ratainvestointien hankearviointiohje
- B 13 Yleisohje johdoista ja kaapeleista Ratahallintokeskuksen alueella
- B 14 Asema-alueiden aidat
- B 15 Radan stabiliteetin laskenta, olemassa olevat penkereet
- B 16 Sähköratamääräykset
- B 17 Vaihteenlämmityksen tekniset määreet



**RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN**

Julkaisija:

Ratahallintokeskus

Keskuskatu 8, PL 185, 00101 Helsinki

puh. 020 751 5111, fax 020 751 5100

www.rhk.fi

ISBN 978-952-445-175-8 (nid.)

ISBN 978-952-445-176-5 (pdf)

ISSN 1455-1204